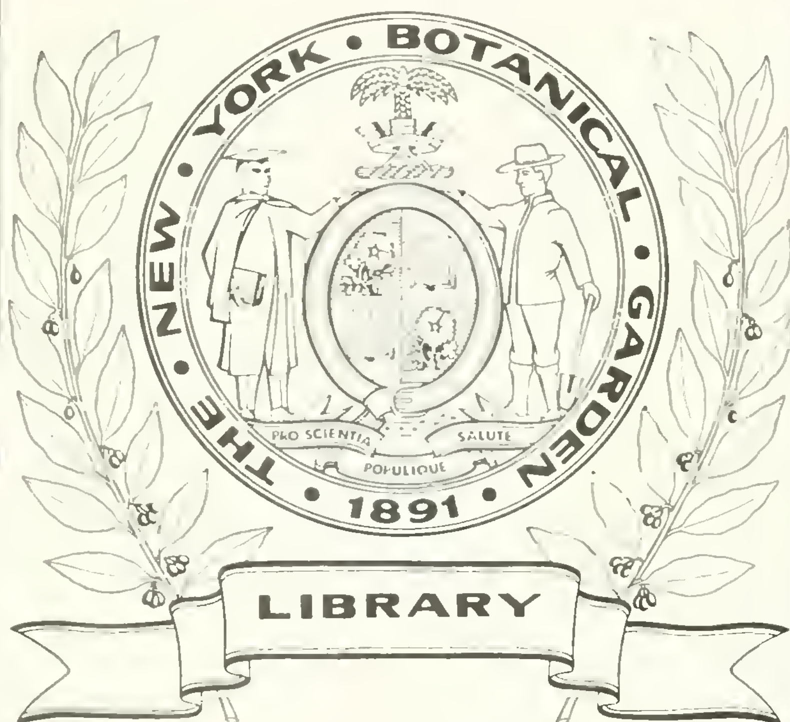

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA
POPULIQUE
SALUTE
1891
LIBRARY

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
ПРИ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Томъ I. 1916.

JOURNAL
de la
SOCIÉTÉ BOTANIQUE de RUSSIE.

Tome I. 1916.

Цѣна 8 рублей. — Prix 8 roubles.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.
1917.

СОДЕРЖАНІЕ.

I. Оригинальныя статьи.

II. Обзоры.

VII. Приложенія.

SOMMAIRE.

I. Articles originaux.

II. Revues générales.

III. Notes bibliographiques.
IV. Bibliographie.
V. Chroniques et Nouvelles.
VI. Suppléments.

1. С. НАВАШИНЪ. Принципъ преемственности и новые методы въ ученіи о клѣткѣ высшихъ растеній.

(Съ 7 рисунками въ текстѣ).

Принципъ преемственности неоднократно полагался въ основаніе объясненія явленій онтогенеза клѣтки растеній. Выраженный вначалѣ въ словахъ «omnis cellula e cellula» и повторенный вскорѣ не менѣе значущей формулой «omnis nucleus e nucleo», онъ какъ бы подалъ сигналъ къ тому, чтобы «Dei minorum gentium» нашей науки взялись за сотвореніе теорій, объясняющихъ и образованіе прочихъ клѣточныхъ «органовъ», впрочемъ, соотвѣтственно низшаго ранга: хроматофоръ, ядрышка, вакуоли, —также по тому же принципу преемственности.

По мѣрѣ того, какъ накоплялись новыя, болѣе точныя свѣдѣнія о процессѣ дѣленія ядра, становилось очевиднымъ, что принципъ его образованія и строенія не долженъ быть примѣняемъ, ради одной послѣдовательности, къ прочимъ форменнымъ включеніямъ клѣтки: ядро постепенно вырисовывалось передъ нами въ качествѣ весьма самобытнаго, независимаго отъ протоплазмы тѣла, съ опредѣленной въ каждомъ данномъ случаѣ — для каждаго вида — организаціей, допускавшей возможность выясненія, по крайней мѣрѣ въ будущемъ, какимъ путемъ ядро производитъ собственными силами, какъ бы родитъ, каждый разъ одинаково, отъ себя новыя ядра.

Что могло быть общаго съ этимъ въ вопросахъ о происхожденіи ядрышка и вакуоли? Оба эти тѣла имѣютъ то общее свойство, что они гомогенны: ядрышко, по всей вѣроятности, —капля полужидкаго вещества, а вакуоля—капля совершенно жидкаго, водянистаго сока. Лишь по чистому недоразумѣнію можно было утверждать, что то и другая родятъ самостоятельно и преемственно себѣ подобную каплю; потому что рѣшительно никто не видѣлъ никакихъ признаковъ организаціи ни у того, ни у другого тѣла. Да и самый поводъ приписывать этимъ тѣламъ самостоятельную преемственность, въ сущности, отсутствовалъ, такъ какъ образованіе ядрышка — элемента ядра — до-

статочно выяснялось автономнымъ процессомъ организаціи ядра. а образованіе вакуоль—такими же процессами въ плазмѣ.

Въ принципѣ преемственности, если онъ провозглашается въ отношеніи завѣдомо гомогеннаго тѣла, скрывается, конечно, немалая доля метафизическаго: вѣры, что «живое» тѣло, даже будучи лишено организаціи, въ состояніи безконечно воспроизводить себя. Очевидно, что, если бы такое положеніе оправдалось хотя на одномъ примѣрѣ, то пропала бы та грань, которая все еще отдѣляетъ живое отъ неживого, а это достаточно серьезное основаніе, чтобы соблюдать осторожность и умѣренность въ гипотезахъ.

Законно, далѣе, спросить себя: какъ поступить въ такомъ случаѣ, когда тѣло обладаетъ нѣкоторымъ строеніемъ, позволяющимъ отличать его отъ тѣлъ гомогенныхъ? Составляетъ ли строеніе непремѣнно признакъ организаціи? Достойно ли научнаго метода, въ томъ случаѣ если такое тѣло возникаетъ въ организмѣ въ результатѣ процесса, ускользающаго отъ наблюденія, спѣшить съ послѣднимъ рѣшеніемъ, опирающимся на принципъ преемственности, и помѣстить данное тѣло въ разрядъ воспроизводящихся самостоятельно?

Замѣтивъ по поводу перваго вопроса, что строеніе свойственно множеству тѣлъ неорганизованныхъ и, такимъ образомъ, въ качествѣ признака организаціи принимаемо быть не можетъ, мы поступимъ правильно, если и на второй вопросъ отвѣтимъ отрицательно, въ ожиданіи новыхъ фактовъ касательно возникновенія даннаго тѣла.

Почти двумъ поколѣніямъ ботаниковъ привелось быть свидѣтелями того, какъ явившаяся безъ крайней надобности теорія преемственности хроматофоръ пользовалась всеобщимъ признаніемъ, несмотря на то, что въ обоснованіи ея были и продолжали оставаться крупнѣйшіе пробѣлы. По причинамъ, которыя оставались для меня всегда неясными, эта теорія была взята подъ защиту крупнѣйшимъ авторитетомъ растительной цитологіи — Страсбургеромъ, хотя какъ разъ ему надлежало бы быть ея самымъ строгимъ критикомъ. Читатели помнятъ, конечно, составленный для учебника Страсбургеромъ политипажъ, представляющій, какъ указано въ объясненіи, «нѣсколько схематизированное по Шимперу» изображеніе яйцеклѣтки покрытосѣменнаго растенія въ моментъ оплодотворенія. Первоначально, нанесенныя схематически по Шимперу хроматофоры находились въ компрометирующей компаніи пары «центрозомъ», такъ какъ рисунокъ былъ заимствованъ съ знаменитаго оригинала «Гиньяра». Впослѣдствіи центрозомы были убраны, и въ этомъ видѣ, лишь съ хроматофорами «по Шимперу», схема, благодаря авторитету имени Страсбургера, обошла многіе сборники и сочиненія общаго содержанія, попавши, напр., въ «Общую Біологію» Гертвига. Эта знаменитая схема яйце-

клѣтки является нагляднѣйшимъ свидѣтельствомъ того, что самому Страсбургеру ни разу не довелось видѣть хроматофоръ въ яйцеклѣткѣ; иначе онъ, конечно, изобразилъ бы ихъ по собственному оригиналу, а не на комбинаціи данныхъ изъ чужихъ изслѣдованій, и не былъ бы вынужденъ также на примѣчаніе: «нѣсколько схематизировано». Между тѣмъ, безспорно, никому другому, какъ Страсбургеру, не довелось за свою долгую научную практику перевидать такое число своихъ и чужихъ препаратовъ яйцеклѣтки во всякой обработкѣ и въ живомъ состояніи. Не видѣлъ хроматофоръ на своихъ также многочисленныхъ препаратахъ зародышеваго мѣшка и авторъ настоящей статьи, и не извѣстна ему также сколько нибудь достовѣрная чужая работа, въ которой эти тѣла были бы установлены внутри яйцеклѣтки.

Неоспоримый выводъ изъ всѣхъ этихъ сопоставленій тотъ, что хроматофоры въ яйцеклѣткѣ видѣлъ лишь авторъ теоріи ихъ преемственности. Его показанія сводятся гл. обр. на картины, видѣнныя имъ въ живой ткани, притомъ съ гомогенной иммерзіей: условія, которыя отнюдь не могутъ считаться безупречными ни въ смыслѣ сохраненія объекта, ни въ смыслѣ примѣненія оптическаго аппарата.

Необходимо замѣтить при этомъ,—что извѣстно, впрочемъ, каждому, изготовлявшему препараты по современнымъ методамъ,—что препараты изъ разнообразно сохраненнаго матеріала и окрашенные разными способами сами могутъ служить въ качествѣ контрольныхъ, если бы возникло сомнѣніе въ томъ, не разрушаются ли вообще хроматофоры при данной обработкѣ? На большинствѣ препаратовъ, показывающихъ строеніе полового аппарата, въ окружающихъ зародышевый мѣшокъ тканяхъ сѣмяпочки и завязи можно видѣть прекрасно сохранившимися какъ лейкопласты, такъ и хлоропласты; лишь въ самомъ зародышевомъ мѣшкѣ и въ клѣткахъ полового аппарата нельзя найти ни тѣхъ, ни другихъ.

Мы видимъ, что какъ разъ тотъ фактъ, который долженъ служить въ теоріи преемственности хроматофоръ точкою отправленія: именно, наличность хроматофоръ въ яйцеклѣткѣ,—нуждается въ новыхъ свидѣтельствахъ, или, вѣрнѣе, — будучи засвидѣтельствованъ лишь однажды, былъ опровергнутъ многократно всей практикою эмбріологіи. Что же помогаетъ теоріи Шимпера удержать достигнутое ею положеніе въ наукѣ? Каковы ея положительныя стороны?

На мой взглядъ, теорія эта обладаетъ совершенно призрачнымъ достоинствомъ, давая какъ бы объясненіе происхожденія хроматофоръ и въ то же время не будучи въ состояніи не только описать подробно самого процесса передачи ихъ отъ родительской особи дочерней, но и показать ихъ иначе, чѣмъ на безхарактерной схемѣ, тому, кто же-

лалъ бы своими глазами видѣть ихъ именно въ критическій моментъ ихъ существованія. Какая глубокая разница съ тѣмъ, что даетъ теорія въ отношеніи клѣточнаго ядра... Можно спросить себя: что было бы съ этой теоріей, если бы наши рисунки представляли до сихъ поръ покоящееся ядро въ видѣ свѣтлаго кружка? Но въ гораздо худшемъ положеніи оказывается теорія преемственности хроматофоръ, такъ какъ и тѣ свѣтлые кружечки, которые показываетъ намъ схема, не воплощаются ни для кого на препаратахъ. Если мы, наперекоръ тому, что можемъ видѣть собственными глазами, увѣруемъ въ то, что видѣлъ Шимперъ, т. е. въ наличность хроматофоръ въ яйцеклѣткѣ, то вся цитологія еще останется у насъ въ долгу въ изображеніи, какимъ способомъ тѣ немногіе хроматофоры, которые должны содержаться въ яйцѣ, даютъ начало безчисленному множеству хроматофоръ дочерняго растенія: намъ извѣстны въ этомъ отношеніи лишь отрывочные факты, сводящіеся б. ч. къ доказательству способности хроматофора къ дѣленію пополамъ. Какъ это ни удивительно, въ литературѣ до сихъ поръ отсутствуетъ детальное изображеніе оплодотвореннаго яйца со всѣми элементами его содержимаго и, тѣмъ болѣе, такое же детальное изображеніе развитія зародыша (гл. обр.—раннихъ стадій).

Не минуемъ здѣсь замѣчанія касательно той аналогіи, которая, по мнѣнію многихъ, ставитъ теорію Шимпера на ряду съ наиболѣе достовѣрными ученіями. У многихъ водорослей клѣтка содержитъ единственный хроматофоръ характерной формы, дѣлящійся пополамъ при дѣленіи клѣтки и такимъ образомъ передаваемый преемственно дочернимъ особямъ. По аналогіи допускаютъ, что такимъ образомъ, съ соотвѣтственными измѣненіями процесса, передается и зеленый аппаратъ клѣтки высшаго растенія, состоящій изъ многихъ хлоропластовъ. Обязательность этой аналогіи однако падаетъ, какъ скоро мы вспомнимъ, что морфологія не обладаетъ еще средствами установить генетическую связь между водорослями и сѣменными растеніями. Поэтому, что можетъ насъ заставить принять на вѣру генетическую связь между хроматофоромъ водорослей и хлоропластомъ листостебельнаго растенія? Между тѣмъ, сказанная аналогія можетъ быть обязательна лишь при условіи доказанной генетической связи между клѣткою водорослей и клѣткою листостебельныхъ.

Такимъ образомъ, вопросъ о происхожденіи хроматофоръ зеленой клѣтки листостебельнаго растенія, въ частности — покрытосѣменнаго, слѣдуетъ считать пока еще открытымъ: необходимо выяснить, откуда берутся тѣ пластиды, которыя, несомнѣнно, находятся въ тканяхъ развитого зародыша и которыя послѣ, зеленѣя, превращаются въ хлоропласты. Для полнаго рѣшенія задачи необходимы такіе способы сохраненія клѣтки, которые позволяли бы на окрашенныхъ препаратахъ

различать всѣ извѣстные намъ до сихъ поръ элементы протоплазмы и ядра, хотя бы и въ отдѣльности на разныхъ препаратахъ, такъ какъ универсальныхъ методовъ, какъ и теорій, намъ имѣть, видимо, не суждено.

До нѣкоторой степени подходомъ къ рѣшенію указанной задачи является изслѣдованіе Г. А. Левитскаго надъ превращеніемъ плазматическаго содержимаго клѣтокъ меристемы въ конусѣ наростанія корешка и стебля ростковъ гороха и спаржи [1]). Изъ выводовъ автора одинъ относится непосредственно къ поставленной нами задачѣ: «Въ верхушкѣ стебля ростка у изслѣдованныхъ объектовъ хондріозомы превращаются въ хлоропласты, въ верхушкѣ корня—въ лейкопласты».

По моему глубокому убѣжденію, вопросъ о происхожденіи хроматофоръ долженъ быть рѣшенъ, дѣйствительно, въ связи съ изслѣдованіями, поставленными по новому методу, открывающему въ протоплазмѣ тѣ новые элементы, которые только что были названы: хондріозомы.

Послѣ первыхъ извѣстій объ открытіи этихъ тѣлъ въ растительной клѣткѣ, особенно же послѣ работы Левитскаго, произведенной на моихъ глазахъ, я, естественно, имѣлъ большое желаніе видѣть новыя тѣла на собственныхъ препаратахъ изъ хорошо знакомыхъ мнѣ чрезъ изслѣдованія другимъ методомъ объектовъ. Я остановился на корешкахъ и пыльникахъ тѣхъ же видовъ лилейныхъ, *Galtonia candicans* и *Muscari tenuiflorum*, которые мнѣ только что служили объектами для изслѣдованія ядернаго дѣленія, образованія половыхъ клѣтокъ, оплодотворенія и пр. Моему изумленію и удовольствію при видѣ совершенно новыхъ картинъ не было границъ...

Ради сравненія я испыталъ первоначальный методъ Бенда (фиксажъ—жидкость Флемминга почти безъ уксусной кислоты), методъ Рего (смѣсь двухромокаліевой соли съ формалиномъ) и методъ Левитскаго (смѣсь хромовой кислоты съ формалиномъ и для послѣдующаго хромированія—жидкость Флемминга безъ уксусной кислоты), примѣняя для окраски желѣзогематоксилинъ по обще-принятому способу и фуксинъ Альтманна съ дифференцировкою пикриновой кислотой [2]), но подъ конецъ остановился исключительно на способѣ Левитскаго, при помощи котораго получилъ самыя постоянныя и ясныя картины на разнообразнѣйшихъ препаратахъ.

[1]) G. Lewitsky. Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. Ber. d. bot. Ges. 28. 1910. H. 10 (1911).

[2]) Подробности этихъ методовъ см. въ указанной выше статьѣ Левитскаго, а также G. Lewitsky. Vergleichende Untersuchung üb. d. Chondriosomen in lebenden u. fixierten Pflanzenzellen. Ber. d. bot. Ges. 29. 1911. H. 10 (1912).

Отличіе результатовъ, достигнутыхъ мною по названнымъ методамъ, состоитъ въ слѣдующемъ. Хондріозомы, полученныя по Бенда, были на моихъ препаратахъ всегда нѣсколько въ разбухшемъ состояніи, а потому въ видѣ округлыхъ зеренъ. Совершенно такія же зерна на препаратахъ по Левитскому оказывались нѣсколько мельче, и разнообразной, то округлой, то б. м. продолговато-овальной формы. Способъ Левитскаго я считаю, поэтому, лучше сохраняющимъ форму и вообще состояніе хондріозомъ. Съ матеріаломъ по Рего я встрѣтилъ нѣкоторыя затрудненія при срѣзаніи микротомомъ: объекты становятся весьма тверды и хрупки, такъ что при расправленіи разрѣзовъ, даже и очень тонкихъ, получаются трещины. Несомнѣнныя преимущества способа Левитскаго и надъ этимъ методомъ состоятъ въ томъ, что объекты рѣжутся легче и содержимое клѣтокъ почти совершенно не съеживается: протоплазма не отстаетъ отъ стѣнокъ. Нерѣдко мнѣ удавалось по этому способу получить картины сильно вакуолистой протоплазмы, совершенно напоминающія то, что приходилось видѣть въ живой клѣткѣ.

Видѣнныя мною на первыхъ же порахъ картины возбуждали во мнѣ, какъ сказано, удивленіе, такъ какъ на препаратахъ хорошо знакомыхъ объектовъ вездѣ, гдѣ я привыкъ видѣть свѣтлые тона и полную прозрачность, теперь при слабомъ увеличеніи проступала «чернота» отъ желѣзо-гематоксилина; при болѣе сильномъ же увеличеніи, начиная съ объектива 8 мм., чернота эта разрѣшалась въ тончайшую зернистость или волокнистость плазмы... Надо сказать правду: было чему удивляться, т. к. больше 20 лѣтъ подъ рядъ на нашихъ употребительнѣйшихъ препаратахъ, на основаніи которыхъ мы разсуждали о «плазматическихъ структурахъ», сказанная чернота, зернистость и волокнистость абсолютно отсутствовала, или, по крайней мѣрѣ, не замѣчалась нами. Я не разъ по поводу видѣннаго вспоминалъ слова покойнаго В. И. Бѣляева, которому, какъ извѣстно, принадлежитъ честь примѣненія впервые окрашенныхъ микротомныхъ разрѣзовъ изъ частей растеній не только у насъ въ Россіи, но и во всей Европѣ, если не считать нѣкоторыхъ попытокъ, не увѣнчавшихся никакимъ серьезнымъ результатомъ. Бѣляевъ заявлялъ неоднократно, что отдаетъ предпочтеніе предъ всѣми фиксажами жидкости Флемминга, которая, по его словамъ, «*дѣлаетъ протоплазму во всей массѣ настолько прозрачной*, что ядерныя структуры, какъ хроматиновыя, такъ и ахроматиновыя, выступаютъ на такихъ препаратахъ съ необычайною ясностью». Это было время горячихъ поисковъ въ области превращеній ядра, когда видимая теперь нами «чернота» въ плазмѣ только мѣшала бы; теперь настало другое время и новыя нужды создали новыя требованія отъ реактивовъ.

Со способомъ Левитскаго я продѣлалъ опытъ контроля, заготовивши изъ тождественнаго матеріала (корешки названныхъ выше луковичныхъ) двѣ порціи: одну по точному предписанію автора, другую же съ небольшимъ прибавленіемъ уксусной кислоты. Окрашенные желѣзо-гематоксилиномъ препараты изъ обѣихъ порцій относились взаимно какъ позитивъ къ негативу: безъ уксусной кислоты — черными отъ гематоксилина оказывались хондріозомы, тогда какъ хроматинъ ядра оставался безцвѣтнымъ или красился плазматическимъ пигментомъ, который я бралъ въ качествѣ подкраски (конгокоринтъ); съ добавленіемъ при фиксажѣ уксусной кислоты — хондріозомы въ плазмѣ оставались невидимыми, а хроматинъ красился, какъ обыкновенно, въ черный цвѣтъ.

Итакъ, я считаю утвержденіе Левитскаго, касательно разрушенія хондріозомъ уксусною кислотою, совершенно правильнымъ: существенная разница стараго и новаго методовъ состоитъ въ результатѣ примѣненія хотя и кислой, но лишенной органической кислоты жидкости.

На препаратахъ Левитскаго изъ верхушекъ стебля спаржи, какъ мнѣ удалось это нѣсколько разъ, можно убѣдиться въ томъ, что плазматическія образованія въ клѣткахъ меристемы, по характеру своему ничѣмъ не отличающіяся отъ хондріозомъ животной клѣтки, совершенно постепенно переходятъ, измѣняя свои форму и размѣры, въ такія тѣла, которыя не могутъ быть ничѣмъ инымъ, какъ пластидами; переходъ этотъ совершается по мѣрѣ того, какъ измѣняется меристема, превращаясь по длинѣ ростущаго побѣга въ соотвѣтственные элементы постоянныхъ тканей, и можетъ быть отмѣченъ въ своей окончательной фазѣ на препаратахъ изъ матеріала, фиксированнаго реактивомъ, содержащимъ уксусную кислоту: до извѣстнаго уровня, клѣтки на такихъ препаратахъ въ болѣе сложившихся частяхъ побѣга содержатъ пластиды, выше же этого уровня—до точки роста—протоплазма кажущимся образомъ лишена всякихъ форменныхъ образованій. Это зависитъ отъ того, что готовыя пластиды· хлоропласты и лейкопласты — сохраняются реактивами, содержащими уксусную кислоту, тогда какъ эти же тѣла въ молодомъ состояніи растворяются при сохраненіи объекта въ названныхъ реактивахъ. Такимъ образомъ, молодыя состоянія пластидъ показываютъ отношенія къ реактивамъ, сходныя съ отношеніями, наблюдаемыми для хондріозомъ. Это, во всякомъ случаѣ, является серьезнымъ доводомъ въ пользу того, что молодыя пластиды ничто иное какъ нѣсколько видоизмѣненныя хондріозомы. По крайней мѣрѣ, на препаратахъ, о которыхъ все время идетъ рѣчь, мы убѣждаемся въ совершенномъ постоянствѣ наличности только хондріозомъ въ плазмѣ меристемы: если бы кромѣ нихъ тамъ нахо-

дились какіе либо зачатки со свойствами настоящихъ пластидъ, то таковые удавалось бы обнаружить на препаратахъ изъ матеріала, сохраненнаго въ фиксажѣ съ уксусной кислотой; но на такихъ препаратахъ плазма совершенно лишена форменныхъ включеній. Можно, конечно, утверждать, что въ клѣткахъ меристемы вмѣстѣ съ хондріозомами содержатся и особые зачатки пластидъ, сходные по формѣ и химическимъ свойствамъ съ хондріозомами; но, очевидно, вопросъ сводится тогда къ различію только на словахъ.

То же отношеніе хондріозомъ къ уксусной кислотѣ рѣшаетъ до извѣстной степени и вопросъ о генетической связи этого элемента плазмы съ ядромъ и, въ частности, съ хроматиномъ—вопросъ, уже въ достаточной мѣрѣ затронутый Левитскимъ. Весьма поучительны въ этомъ отношеніи тѣ же препараты меристемы изъ матеріала, сохраненнаго въ фиксажѣ съ уксусной кислотой. При окраскѣ желѣзо-гематоксилиномъ, ядра, въ которыхъ хроматинъ оказывается еще въ зернистомъ состояніи, принимаютъ черную окраску, концентрирующуюся именно на хроматиновыхъ зернышкахъ, тогда какъ ядрышко остается не окрашеннымъ. Такія же ядра, на препаратахъ изъ матеріала заготовленнаго безъ уксусной кислоты, остаются не окрашенными, тогда какъ въ плазмѣ кругомъ ядра хондріозомы выступаютъ въ видѣ рѣзко окрашенныхъ въ черный цвѣтъ зеренъ или нитей. Итакъ, реакціи хроматина и хондріозомъ отличны, и потому нельзя говорить, что хондріозомы суть зерна или нити хроматина, вышедшія изъ ядра наружу, въ протоплазму.

Какъ извѣстно, таково именно утвержденіе, составляющее громкую и широко распространенную теорію Р. Гертвига, носящую названіе «хромидіальной теоріи». По поводу ея я замѣчу здѣсь только, что факты, добытые на растительныхъ объектахъ, не говорятъ въ пользу этой теоріи. Если кому нибудь со временемъ удастся доказать, что хондріозомы происходятъ изъ ядра, то это произойдетъ путемъ выясненія весьма сложнаго процесса превращенія вещества ядра въ вещество хондріозомъ и выясненія способа, которымъ это вещество одновременно съ превращеніемъ своимъ продавливается сквозь ядерную оболочку. Судя по картинамъ, которыя я видѣлъ и о которыхъ будетъ рѣчь далѣе, участіе ядра въ образованіи хондріозомъ, какъ и вообще въ прочихъ внутриклѣточныхъ процессахъ, вполнѣ вѣроятно; однако, мѣстомъ образованія хондріозомъ возможно было бы развѣ признать слой плазмы, прилегающій непосредственно къ поверхности ядра, но никакъ не самую внутренность ядра.

Быть можетъ, здѣсь умѣстно коснуться одного, чрезвычайно интереснаго факта экспериментальной генетики, который косвенно способенъ, на мой взглядъ, выяснить вопросъ объ отношеніи между

ядромъ и плазмой растительной зеленой клѣтки въ занимающемъ насъ процессѣ возрожденія пластидъ и хондріозомъ и превращенія этихъ тѣлъ въ хроматофоры. Фактъ, который я имѣю въ виду, состоитъ въ особенности наслѣдованія пестролистности, а послѣднее явленіе зависитъ отъ какой то недостаточности въ образованіи хлоропластовъ, по изслѣдованію Корренса [1]) передающейся при скрещиваніяхъ лишь черезъ особь, участвовавшую въ образованіи сѣмянъ, т. е., если бы рѣчь шла о раздѣльнополыхъ существахъ, мы сказали бы—лишь черезъ женскую особь.

У пестролистной ялапы (*Mirabilis Jalapa albomaculata*) опыты показали, что при опыленіи цвѣтковъ даже на чистой бѣлой вѣткѣ пыльцою съ нормальнаго зеленаго растенія получаются сѣмена, изъ которыхъ выростаютъ только бѣлые, бѣдные хлорофилломъ ростки, вскорѣ погибающіе. При опыленіи цвѣтковъ зеленаго растенія пыльцою съ бѣлой вѣтки пестролистнаго получаются только зеленыя, съ такимъ же постояннымъ потомствомъ особи, во всемъ прочемъ, однако, содержащіяся какъ бастарды. Послѣднее обстоятельство крайне наглядно доказывается тѣмъ, что берутся для такого скрещиванія особи съ цвѣтками различной окраски: такъ, цвѣтки съ красными вѣнчиками, опыленные пыльцою съ цвѣтковъ съ бѣлыми вѣнчиками, дадутъ въ потомствѣ, какъ извѣстно для ялапы, цвѣтки съ розовыми вѣнчиками. Одна и та же пыльца, слѣд., въ такомъ комбинированномъ опытѣ скрещиванія зеленаго красноцвѣтнаго съ бѣлымъ бѣлоцвѣтнымъ, не передавая свойствъ отцовскаго растенія въ отношеніи цвѣта листьевъ, все же оказывается дѣятельною, т. к. вліяніе отца сказывается на окраскѣ вѣнчика.

Къ одинаковому выводу мы приходимъ и на основаніи опытовъ скрещиванія двухъ пестролистныхъ особей, потомство которыхъ при самоопыленіи, какъ показалъ Корренсъ, всегда троякаго состава: оно состоитъ изъ непостоянныхъ по числу экземпляровъ порцій чисто зеленыхъ растеній, пестролистныхъ и чисто бѣлыхъ, умирающихъ еще молодыми сѣянцами. При скрещиваніи двухъ пестролистныхъ, равно какъ при опыленіи пестролистнаго пыльцою съ зеленаго и съ бѣлаго растенія, результатъ остается неизмѣннымъ: получается неоднородное потомство изъ зеленыхъ, пестролистныхъ и бѣлыхъ.

Такимъ образомъ, во всѣхъ случаяхъ потомство сохраняетъ свойство, присущее материнскому растенію: независимо отъ характера

[1]) Correns, C. Vererbungsversuche mit blass-(gelb) grünen und buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* u. *Lunaria annua*. Ztschr. Abst.-Vererb. 1. 1909.

[2] Correns, C. Zur Kenntnis der Rolle von Kern und Plasma bei der Vererbung. Ibid. 2. 1909.

опыленія, зеленое растеніе производитъ зеленое потомство, чисто бѣлое (бѣлая вѣтка)—чисто бѣлое и пестролистное—смѣшанное въ различныхъ пропорціяхъ зеленыхъ, пестролистныхъ и бѣлыхъ особей. Кромѣ недѣятельности пыльцы, процессъ наслѣдованія пестролистности отличается отъ обычнаго наслѣдованія по правиламъ Менделя, какъ видно изъ сказаннаго, еще и тѣмъ, что типы въ потомствѣ являются не въ опредѣленной пропорціи: все вмѣстѣ заставляетъ разсматривать это явленіе какъ отступающее отъ извѣстныхъ законовъ наслѣдственности и искать объясненія этому въ совокупности всѣхъ явленій полового процесса у покрытосѣменныхъ растеній.

Съ большимъ тактомъ и осторожностью поступаетъ въ данномъ случаѣ Корренсъ, предполагая, что причина особенностей наслѣдованія кроется здѣсь въ болѣзненномъ состояніи плазмы, которое, въ свою очередь, обусловливаетъ недостаточность зеленой окраски большинства хлоропластовъ. Было бы, дѣйствительно, крайне опрометчиво сводить наблюдаемый порядокъ наслѣдованія на процессъ воспроизведенія хроматофоръ, представляющій самъ по себѣ гипотезу, требующую значительнаго числа фактовъ для прочнаго обоснованія.

Построеніе Корренса, имѣющее цѣлью объясненіе отступающаго отъ общаго порядка наслѣдованія пестролистности у ялапы, состоитъ въ слѣдующемъ:

Данный случай пестролистности отличается отъ нѣкоторыхъ другихъ, гдѣ наслѣдованіе этого свойства подчиняется правиламъ Менделя и блѣдные хлоропласты появляются въ зависимости отъ отсутствія опредѣленнаго фактора, наслѣдуемаго какъ по женской, такъ и по мужской линіи и передаваемаго, стало быть, при помощи спермія. То обстоятельство, что у ялапы блѣдные хлоропласты передаются только черезъ материнскую особь, наводитъ весьма опредѣленно на мысль, что орудіемъ передачи должно быть здѣсь то, что составляетъ отличіе женской гаметы, яйцеклѣтки, отъ мужской, т. е. отъ спермія. Рядомъ изслѣдованій, заключенныхъ моимъ изслѣдованіемъ образованія сперміи у *Lilium Martagon* [1]), я полагаю, со всею точностью современнаго метода установлено, что готовые сперміи покрытосѣменнаго растенія не содержатъ протоплазмы; ибо, если еще послѣ подробнаго изслѣдованія Страсбургера могло оставаться подозрѣніе, что плазма генеративной клѣтки разрушена на препаратѣ неподходящей обработкой [2]), имѣвшей слѣдствіемъ вообще недостаточно

[1]) Navaschin. S. Näheres über die Bildung der Spermakerne bei *Lilium Martagon*. Ann. Jard. Buitenz. 3. Suppl. 2. p. (871—904). 1910. Тамъ же приведены работы по тому же предмету Кёрнике и Страсбургера.

[2]) На препаратахъ и рисункахъ Страсбургера представлены въ пыльцевой трубкѣ неоднократно весьма неотчетливыя картины дѣленія ядра генеративной

явственныя картины. моя работа совершенно устраняла такія подозрѣнія, потому что я пользовался прекрасно сохраненнымъ матеріаломъ, допускавшимъ видѣть гораздо больше подробностей, чѣмъ это удалось Страсбургеру. Въ самое послѣднее время мнѣ удалось получить совершенно аналогичныя картины на матеріалѣ отъ другого растенія, именно — *Galtonia candicans*, сохраненномъ по другому способу, допускавшему вообще наиболѣе детальныя изслѣдованія плазмы и ядра [1]); изъ этого изслѣдованія я привожу здѣсь пока одинъ рисунокъ, изображающій генеративную клѣтку въ состояніи. когда ея плазма становится сильно вакуолистою и границы ея съ плазмою трубки — неявственными. На этомъ же рис. 1. изображенъ совершенно готовый спермій, имѣющій строеніе ядра въ состояніи профазы. Какъ показываетъ рисунокъ, кругомъ такого спермія, какъ вокругъ всякаго ядернаго клубочка, была явственно видима ядерная оболочка, но ни слѣда плазмы, которая могла бы быть отличена въ видѣ особаго слоя отъ окружающей пѣнистой плазмы пыльцевой трубки. Нельзя, конечно, отрицать, что могутъ попадаться и такія картины, гдѣ остатки разрушенной плазмы генеративной клѣтки въ той или иной формѣ сопровождаютъ уже разошедшіеся сперміи. Я полагаю, что такія картины имѣла предъ собою г-жа Уильсфордъ [2]), но, очевидно, картины, подобныя изо-

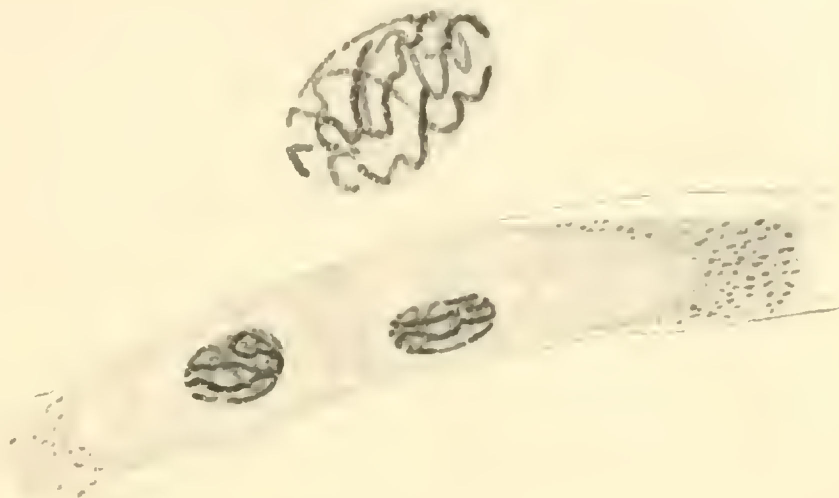


Рис. 1.

клѣтки, а въ описаніи этого дѣленія даже ошибочно принята стадія клубочка за телофазу (см. въ моей вышеупомянутой статьѣ).

[1]) О способахъ фиксированія формалиновыми смѣсями см. въ статьѣ моей: С. Навашинъ. О нѣкоторыхъ признакахъ строенія хромозомъ. Москва. 1912.

[2]) Изъ новѣйшихъ данныхъ касательно строенія сперміевъ покрытосѣменныхъ мнѣ извѣстны случайныя наблюденія г-жи Уильсфордъ, произведенныя надъ матеріаломъ, заготовленнымъ для практическихъ занятій, на разрѣзахъ особо толстыхъ, что было допущено со спеціальной цѣлью. Рисунки этой статьи не оставили во мнѣ вполнѣ опредѣленнаго впечатлѣнія о томъ, что могъ видѣть самъ наблюдатель, удостовѣряющій, впрочемъ, въ текстѣ, что половыя ядра одѣты особымъ слоемъ плазмы. (E. J. Welsford. The genesis of the male nuclei in *Lilium*. Ann. of Bot. 28. 1914). Чернояровъ въ своей статьѣ о *Myosurus* стороною касается вопроса

браженному на рис. 1, показывающія совершенное отсутствіе обособленной плазмы вокругъ спермія, должны имѣть рѣшающее значеніе. т. к. онѣ допускаютъ лишь одно толкованіе: мы видимъ въ такихъ случаяхъ вполнѣ готовый спермій, освободившійся отъ всякихъ остатковъ материнской плазмы.

Итакъ, сперміи покрытосѣменнаго растенія не содержатъ въ составѣ своемъ плазмы; поэтому, если болѣзненная плазма все же передается потомству, то это происходитъ вслѣдствіе непрерывнаго роста и дѣленія той плазмы, которая достается зародышу въ яйцеклѣткѣ. Такой, въ сущности, вегетативный способъ унаслѣдованія черезъ мать, можетъ совершенно не быть подчиненнымъ тѣмъ правиламъ, которыя извѣстны для наслѣдованія нормальнаго, управляемаго, какъ принято теперь не безъ основанія, постоянными и опредѣленными процессами ядернаго дѣленія. Пестролистность у ялапы передается исключительно черезъ мать и не подчиняется при этой передачѣ обычнымъ законамъ наслѣдственности; то и другое находитъ себѣ достаточное объясненіе въ предположеніи Корренса и въ новѣйшихъ данныхъ о строеніи сперміевъ у покрытосѣменныхъ растеній.

Я считаю весьма знаменательнымъ, что Корренсъ въ своемъ объясненіи не воспользовался цѣликомъ готовою гипотезою преемственности хроматофоръ, и полагаю, что едва-ли этотъ авторъ не раздѣляетъ въ отношеніи ея тѣхъ же подозрѣній, которыя высказаны мною. Было бы, конечно, несравненно проще въ случаѣ ялапы предположить, что больными передаются хроматофоры, чѣмъ съ одинаковою наглядностью было бы объяснено особенное наслѣдованіе чрезъ мать. Изъ другихъ данныхъ генетики мы знаемъ, однако, что нормально свойства хроматофоръ управляются у покрытосѣменныхъ же растеній цѣлою группою факторовъ, передающихся и по мужской линіи сперміями, и слѣд. имѣющихъ носителемъ клѣточное ядро. Таково отношеніе, выясненное прекрасными опытами Баура для зеленыхъ и желтыхъ расъ львинаго

о природѣ сперміевъ, представляя очень детальные и поистинѣ художественные рисунки момента оплодотворенія, въ которыхъ особаго вниманія заслуживаетъ спермій, сливающійся съ ядромъ зачатка эндосперма: кругомъ спермія замѣтенъ свѣтлый ореолъ, полное подобіе того, который я самъ видѣлъ на препаратѣ Черноярова, и настоялъ на томъ, чтобы это явленіе было особо точно отмѣчено на рисункѣ. (Ср. Чернояровъ. Новыя данныя по эмбріологіи *Myosurus minimus* L. Зап. Кіев. Общ. Ест. **24**. 1915). Подобный ореолъ, въ извѣстныхъ обстоятельствахъ, можетъ возбудить подозрѣніе о существованіи плазматическаго слоя снаружи спермія, какъ это случалось, кажется, неоднократно, и въ послѣдній разъ въ работѣ Дальгрена, давшаго соотвѣтственный рисунокъ для вида *Plumbaginella* (K. V. O. Dahlgren. Zytologische u. embryologische Studien üb. d. Reihen Primulales & Plumbaginales. K. Svenska Vet. Ak. Handl. **56**. № 4. cf. Taf. 2. Fig. 51. 54).

зѣва, *Antirrhinum majus*, «*aurea*» и «*chlorina*» расъ [1]), производимыхъ при скрещиваніи и расщепляющихся вполнѣ согласно правиламъ Менделя.

По опытамъ генетики, слѣд., хроматофоры ставятся въ одно положеніе съ прочими «органеллами» клѣтки, возникающими въ плазмѣ подъ вліяніемъ, исходящимъ изъ ядра, и случай у яллпы составляетъ исключеніе, лишь подтверждающее правило. Возможный порядокъ, по разслѣдованію многихъ и многихъ подробностей въ отношеніи ядра ко всему хозяйству плазмы, остающемуся пока весьма темнымъ для насъ, казалось бы, долженъ быть таковъ: въ плазмѣ изъ зачатковъ, по природѣ неотличимыхъ отъ хондріозомъ, подъ двойнымъ вліяніемъ какъ со стороны плазмы, такъ и ядра, возникаютъ пластиды, превращающіяся въ зеленыхъ органахъ въ хлоропласты.

Особенно хотѣлось бы мнѣ здѣсь выставить на видъ упрочившееся во мнѣ продолжительнымъ наблюденіемъ убѣжденіе, что хроматофоръ, какъ таковыхъ, т. е. въ формѣ зрѣлыхъ, обычно довольно типичныхъ для даннаго вида хлоропластовъ, въ молодыхъ органахъ вообще и въ конусѣ наростанія въ особенности, на объектахъ, прошедшихъ уксусно-кислые фиксажи, открыть нельзя: въ плазмѣ этого пояса молодыхъ тканей сохраняется при помощи фиксажа Левитскаго и подобныхъ этой смѣси жидкостей, повидимому, нѣсколько категорій образованій, по природѣ своей чрезвычайно сходныхъ между собою; цитологія не имѣетъ пока средствъ различать эти категоріи и называетъ всѣ эти тѣла одинаково хондріозомами. Въ числѣ этихъ образованій, несомнѣнно, переходнаго характера, содержатся, какъ сказано, будущія пластиды.

Нѣкоторыми авторами приводилось въ качествѣ возраженія противъ толкованія, даннаго Левитскимъ, указаніе, что хондріозомы встрѣчаются и въ клѣткахъ, содержащихъ болѣе или менѣе опредѣлившіяся пластиды. Только что высказанное мною касательно разнообразія хондріозомъ одной и той же клѣтки устраняетъ такое возраженіе. Ниже я надѣюсь убѣдить читателя весьма нагляднымъ фактомъ въ томъ, что мое предположеніе соотвѣтствуетъ истинному положенію вещей.

Сказаннымъ до сихъ поръ, какъ мнѣ кажется, я уже успѣлъ выяснить то положеніе, которое я занялъ въ новомъ теченіи нашей науки о клѣткѣ; читателю, знакомому съ литературой вопроса, ясно,

[1]) Baur, E. Untersuchungen ü. d. Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*. Ber. d. bot. Ges. 25. 1907.—Vererbungs-u. Bastardierungsversuche mit *Antirrhinum*. Ztschr. Abst. Vererb. 3. 1910.—Untersuchungen ü. d. Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei *Melandrium*, *Antirrhinum* u. *Aquilegia*. Ibidem. 4. 1910.

что я стою въ общемъ на одинаковой точкѣ зрѣнія, изъ иностранцевъ, кромѣ открывшихъ это теченіе, — съ Дюсбергомъ, которому принадлежитъ наилучшій сводъ литературы по хондріозомамъ [1]), съ Гильермономъ [2]) и Форэ-Фремье [3]). Наоборотъ, я никакъ не могу проникнуться туманными толкованіями послѣдователей ученія о хромидіяхъ Р. Гертвига, во главѣ которыхъ, конечно, слѣдуетъ поставить Гольдшмидта. Мнѣ кажется также излишнимъ усложненіемъ дѣла такая обработка отдѣльныхъ вопросовъ, которой подверглось въ рукахъ Эмиля Ормана [1]) развитіе зародышеваго мѣшка въ связи съ превращеніями его плазмы: почти на сотнѣ страницъ съ четырьмя большими таблицами рисунковъ авторъ не успѣваетъ дойти до разсмотрѣнія того, что казалось бы въ данной темѣ самоважнѣйшимъ, т. е. до изслѣдованія содержимаго яйца на пластиды или хондріозомы. Тѣмъ не менѣе, авторъ держится и теперь совершенно опредѣленнаго взгляда на происхожденіе хроматофоръ, сходнаго съ высказаннымъ мною выше. Вотъ какъ рисуетъ онъ современное положеніе вопроса: «Подводя итогъ наблюденій различныхъ авторовъ, которые изучали образованіе лейкопластовъ и хлоропластовъ, мы не видимъ никакого затрудненія допустить, что наши митохондріи имѣютъ это своимъ назначеніемъ. Во всякомъ случаѣ, мы не рѣшились бы даже заключить, что существуетъ двѣ стадіи въ развитіи хроматофоръ: стадія митохондріи и стадія пластиды. Ибо, на нашъ взглядъ, ничто пока не указываетъ на то, что растительныя митохондріи не заслуживаютъ съ самыхъ раннихъ своихъ стадій наименованія лейкопластовъ» (стр. 422). По мнѣнію автора, дѣло сводится исключительно къ особому названію того состоянія, въ которомъ эти включенія растительной плазмы являются по своей природѣ тождественными съ хондріозомами животной клѣтки; это состояніе, однако, раньше почти ускользало отъ нашего изученія, и во всякомъ случаѣ, представляется наиболѣе раннимъ, еще безразличнымъ состояніемъ какъ лейкопластовъ, такъ, вѣроятно, и иныхъ продуктовъ дѣятельности плазмы.

Значеніе окончательнаго доказательства тождества животныхъ и растительныхъ хондріозомъ весьма велико и можетъ быть достигнуто

---

[1]) Duesberg. Plastosomen. «apparato reticolare interno» und Chromidialapparat. Ergebn. Anat. Entw. **20**. 1912.

[2]) Guilliermond. Sur les mitochondries des cellules végétales. C. r. Ac. Sc. **153** (1911) и большое число краткихъ статей, быстро слѣдовавшихъ тамъ же одна за другой.

[3]) Fauré-Frémiet. Etude sur les mitochondries des Protozoaires et des cellules sexuelles. Arch. Anat. micr. **11**. 1909—1910.

[1]) Emile Orman. Recherches sur les différenciations cytoplasmiques dans les végétaux. I. Le sac embryonnaire des Liliacées. Cellule **28**. 2. fasc. 1913.

расширеніемъ области сравнительныхъ изслѣдованій въ различныхъ группахъ обоихъ царствъ; я полагаю даже, что такое доказательство уже принесено теперь. Два положенія мы имѣемъ, слѣд., и теперь, которыя совершенно измѣняютъ нашъ взглядъ на природу хроматофоръ, въ частности высшихъ растеній: 1) эти образованія происходятъ въ теченіе онтогенеза растенія тѣмъ же порядкомъ, какъ разнообразнѣйшіе форменные элементы клѣтки животнаго; 2) свойства ихъ, какъ удостовѣряетъ экспериментально генетика, при унаслѣдованіи регулируются вліяніями, исходящими отъ ядра. То и другое никоимъ образомъ не можетъ быть согласовано съ гипотезою о преемственности хроматофоръ и не допускаетъ предположенія о происхожденіи хроматофоръ этихъ растеній въ теченіе ихъ филогенеза изъ жившихъ нѣкогда свободно зеленыхъ организмовъ.

Въ основаніи всего современнаго ученія о наслѣдственности лежитъ принципъ существованія самостоятельныхъ единицъ наслѣдственности, т. наз. генъ. Какъ бы ни представляли себѣ эти гены біологи различныхъ направленій, одно останется обязательнымъ для логики каждаго: гены должны быть неразлучны съ тѣмъ существомъ, задатки свойствъ котораго они содержатъ. Но все, что мы знаемъ реальнаго въ отношеніи наслѣдственной передачи свойствъ организаціи сводится пока къ тому, что гены содержатся въ клѣточномъ ядрѣ, дѣленіе котораго и представляетъ процессъ, при помощи коего гены распредѣляются между половыми клѣтками. Если, такимъ образомъ, подлежащее нашему разсмотрѣнію тѣло находится въ плазмѣ и развивается въ ней подъ вліяніемъ, исходящимъ изъ ядра отъ соотвѣтственныхъ генъ, то такое тѣло нельзя разсматривать въ качествѣ не только самостоятельнаго организма, но и автономнаго клѣточнаго органа. Иначе, именно въ случаѣ хроматофоръ, намъ пришлось бы прибѣгнуть къ вспомогательной и вполнѣ искусственной гипотезѣ: объ утратѣ хроматофорами собственныхъ генъ и перемѣщеніи ихъ въ ядро клѣтки хозяина. Болѣе трехъ факторовъ и, соотвѣтственно, генъ открыто въ опытахъ надъ наслѣдственностью свойствъ хроматофоръ; изъ нихъ одинъ по Бауру (ср. извѣстное руководство этого автора, стр. 118) обусловливаетъ вообще образованіе пигментовъ въ хроматофорѣ, т. е. именно то свойство ихъ, которое мы представляемъ себѣ для этого тѣла типичнымъ, изначальнымъ и опредѣляющимъ отношеніе хроматофоръ къ клѣткѣ—отношеніе зеленаго органа ассимиляціи. И задатокъ этого то свойства хроматофоромъ долженъ былъ быть утраченъ и переданъ въ завѣдываніе ядра... [1]).

---

[1]) Такого почти свойства компромисъ мы находимъ въ той же книгѣ Баура, который, противорѣча самому себѣ, на стр. 167 приписываетъ хроматофорамъ про-

Какъ было уже замѣчено выше, наука не располагаетъ точными данными въ отношеніи родословной покрытосѣменныхъ растеній; это замѣчаніе имѣетъ тѣмъ большую силу, чѣмъ глубже хотѣли бы мы заглянуть въ прошлое растительнаго царства, такъ что генетическія отношенія группъ слоевцовыхъ растеній вполнѣ проблематичны. Поэтому, высказанное только что касательно происхожденія хроматофоръ не касается другихъ растеній, кромѣ высшихъ. Необыкновенно разнообразныя отношенія, которыя мы находимъ у водорослей въ организаціи ихъ хлорофильнаго аппарата, допускаютъ, несомнѣнно, иные взгляды на онтогенезъ и филогенезъ зеленой клѣтки. Разъ не подлежитъ сомнѣнію существованіе обширной и вполнѣ типичной группы организмовъ, каковы лишайники, происхожденіе коихъ есть явный результатъ симбіоза безхлорофильнаго и хлорофильнаго растенія; разъ мы признаемъ лишайники за самостоятельно сохраняющійся преемственно растительный типъ, насъ не должно удивить, если еще нѣсколько біологически сходныхъ съ лишайниками типовъ будутъ открыты между тѣми организмами, которые пока считаются «простыми», зелеными. На нашъ взглядъ, невозможно, тѣмъ не менѣе, опираясь на «уклонный» типъ растительнаго царства, совершенно спеціальный случай «лихенизма»,—разсматривать съ той же точки зрѣнія всякую зеленую клѣтку. Напротивъ, соотвѣтственно тому, что рядомъ съ симбіотическими формами существованія, мы находимъ преобладающими въ природѣ либо чистыхъ біонтовъ (автотрофы), либо, также въ очень значительномъ числѣ, другой спеціальный типъ—паразитовъ, мы въ правѣ ожидать, что нѣкоторое разнообразіе въ этомъ отношеніи проявятъ растенія столь разнообразно составленной группы, каковъ отдѣлъ водорослей: вполнѣ возможно, что между ними окажутся сложнаго происхожденія существа, возникающія, подобно лишайникамъ, изъ двухъ, а можетъ быть и большаго числа, гетерогенныхъ зачатковъ. Открытіе ихъ было бы крайне важнымъ и блестящимъ подтвержденіемъ и расширеніемъ теоріи лихенизма, но еще не обязывало бы насъ къ распространенію этой теоріи на всѣ зеленыя

исхожденіе не только чрезъ яйцеклѣтку, но и чрезъ спермій, что отрицается на стр. 163, согласно опытамъ Корренса. Упирая и на этотъ разъ (стр. 167) на добытое экспериментально положеніе, что «всѣ менделирующіе факторы зеленой окраски содержатся въ клѣточномъ ядрѣ», Бауръ надѣляетъ бѣлые хроматофоры пестролистной пеларгоніи особымъ свойствомъ: сопротивляться тому, чтобы вліяніе означенныхъ факторовъ проявлялось. Это предположеніе въ соединеніи еще съ другимъ: что какъ такіе «недоразвитые», такъ и нормальные, зеленые хроматофоры могутъ передаваться при помощи спермія (стр. 168),—составляетъ «служебную гипотезу» автора, назначенную для разъясненія начатыхъ имъ въ 1911 г. опытовъ надъ расами *Pelargonium zonale*.

растенія при теоретическомъ рѣшеніи вопроса о «синтезѣ организмовъ» [1]).

Отстраняя принципъ преемственности при рѣшеніи вопроса о происхожденіи пластидъ въ клѣткѣ высшаго растенія, мы были бы, конечно, крайне непослѣдовательны, если бы перенесли тотъ же принципъ въ разъясненіе образованія и превращеніи хондріозомъ. Размѣры этихъ тѣлъ таковы, что подаютъ мало надеждъ на открытіе подробностей строенія, а слѣд., и процесса размноженія хондріозомъ, если бы таковой оказалось необходимымъ допустить. Очевидно, методы, служащіе для обнаруженія хондріозомъ, могутъ дать лишь косвенныи отвѣтъ на категорически поставленный вопросъ, если бы, напр., хондріозомы даже удалось обнаружить не только въ яйцеклѣткѣ, но и въ спермін высшаго растенія. Отсюда съ неизбѣжностью слѣдовалъ бы лишь одинъ выводъ: при процессѣ образованія гаметъ дѣятельность плазмы сказывается, какъ и въ прочихъ клѣточныхъ процессахъ, въ дифференціаціи основной массы, причемъ первымъ продуктомъ этого процесса является образованіе хондріозомъ.

Хондріозомамъ, быть можетъ, останется въ удѣлъ положеніе на рубежѣ между двумя областями изслѣдованія: микроскопическаго, въ его теперешнемъ развитіи, и ультрамикроскопическаго, въ соединеніи съ методами изслѣдованія физико-химическими (химія коллоидовъ). Я хочу сказать этимъ, что и сами хондріозомы достаточно мелки, чтобы въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ дозволять лишь гадательныя заключенія о своей природѣ; видимыя нерѣдко, такія состоянія плазмы, которыя можно принять за состояніе образованія или же разрушенія хондріозомъ, разрѣшаются нашими объективами, и мы видимъ при этомъ зернистости, дѣйствительно, какъ говорится, находящіяся на границѣ вооруженнаго зрѣнія. Такія картины должны, конечно, подлежать контролю другихъ дисциплинъ и изслѣдованію иными методами, совершенно такъ же, какъ въ астрономіи визуальныя наблюденія уступили въ крайнихъ случаяхъ свое мѣсто вычисленію и спектроскопическому анализу.

Этимъ не умаляется значеніе достигнутаго съ микроскопомъ: оно представляется въ видѣ крайне важнаго вывода, утверждающаго, что элементарный организмъ, клѣтка, подобно сложному организму, нуждается для своихъ внутреннихъ процессовъ въ глубокой и разнородной дифференціаціи, признаками которой являются, какъ у животныхъ, такъ и у растеній, одинаковаго характера образованія—хон-

[1]) A. Famintzin. Die Symbiose als Mittel der Synthese von Organismen. Biol. Zbl. 27. 1912.—Прочая литература подробно указана въ компиляціи: V. Vouk, Das Problem der pflanzlichen Symbiosen. Biologen-Kalender. I. Jahrg. 1914.

дріозомы. И здѣсь и тамъ эти тѣла необходимы для обособленія и локализаціи отдѣльныхъ внутриклѣточныхъ процессовъ. Давно извѣстные факты касательно хлоропластовъ высшихъ растеній достаточно показываютъ, какія выгоды доставляетъ обособленіе и дробленіе зеленой части плазмы передъ такимъ порядкомъ, при которомъ вся плазма была бы однообразно пропитана зеленымъ пигментомъ. И въ отношеніи хондріозомъ намъ предстоитъ въ будущемъ различить въ ихъ мобилизованномъ состояніи различные разряды внутриклѣточныхъ рабочихъ силъ, отряжаемыхъ главнымъ органомъ управленія, ядромъ, въ различные районы дѣятельной клѣтки. Эта задача, по моему мнѣнію, доступна современнымъ методамъ нашимъ, и я представлю ниже попытку сдѣлать это достаточно вѣроятнымъ, указавъ одинъ изъ мыслимыхъ разрядовъ.

Фактъ тождественности порядка, по крайней мѣрѣ въ основныхъ его чертахъ, открытаго у животныхъ и растеній въ отношеніи дифференціаціи клѣточнаго тѣла, безконечно выигрываетъ въ значеніи, если мы будемъ разсматривать его одновременно съ другимъ фактомъ, обладаніе которымъ стало для насъ привычнымъ достояніемъ:—фактомъ, что клѣточное ядро клѣтки животнаго и растенія устроено одинаково и подвержено одинаковымъ превращеніямъ. При ближайшемъ знакомствѣ съ препаратами зоологовъ выносишь поразительное впечатлѣніе отъ того сходства, которое замѣчается въ картинахъ явленія созрѣванія гаметъ у животныхъ и образованія пыльцы или споръ у растеній. Мало сходные по развитію и строенію органы: сѣменная железа и пыльникъ, принадлежащіе двумъ типамъ живой природы, разошедшимся въ своей эволюціи, можно сказать, безконечно, въ тѣхъ чертахъ, которыя касаются ядра клѣтки собственно, оказываются сходны настолько, что въ иныхъ случаяхъ могли бы быть выданы одинъ за другой. Намъ извѣстно, что это поразительное сходство зависитъ отъ того, что здѣсь и тамъ совершается одинъ и тотъ же процессъ тетраднаго дѣленія материнской клѣтки, сопутствуемаго редукціей числа хромозомъ. Удивительнымъ образомъ, на основаніи другого рода соображеній и также картинъ, наука удостовѣряетъ насъ въ «специфичности» клѣтки и ея ядра для каждаго вида живыхъ существъ: можно сказать, одинаковыя картины здѣсь не повторяются, и образовъ клѣтки можетъ быть извѣстно намъ такое же число, каково число, по меньшей мѣрѣ, хорошо различимыхъ натуралистами видовъ животныхъ и растеній. Но, восходя отъ познанія видовъ къ характеристикѣ родовъ, семействъ и, наконецъ, главныхъ типовъ живыхъ существъ, мы убѣждаемся, что въ основныхъ чертахъ различіе въ клѣточномъ строеніи (конечно, не спеціализованныхъ клѣтокъ) не поднимается выше видовыхъ отличій: не говоря уже о яйцеклѣткахъ, — бластомеры аскариды, или саламандры, морского ежа,

первыя клѣтки зародыша лиліи или сложноцвѣтнаго тѣмъ больше выигрываютъ въ нашихъ глазахъ въ сходствѣ, чѣмъ детальнѣе изучаемъ мы картины дѣленія ихъ ядра. Наши новѣйшія свѣдѣнія о дифференціаціи плазмы—о хондріозомахъ—удостовѣряютъ о такомъ же близкомъ сходствѣ растительной и животной клѣтки, и такого рода сближеніе не должно было быть и неожиданнымъ; ибо, если сходство въ ядерныхъ процессахъ у растеній и животныхъ зависитъ отъ общихъ принциповъ наслѣдственности, раскрытыхъ недавно, то, въ отношеніи превращеній въ плазмѣ, общіе принципы обмѣна веществъ у животнаго и растенія стали извѣстны наукѣ гораздо раньше.

По аналогіи растительной клѣтки съ клѣткою животнаго, постоянно укрѣпляемой новыми и новыми фактами, нельзя было думать никогда, чтобы въ ученіи о растительной клѣткѣ сохранилъ постоянное значеніе принципъ преемственности, даже въ отношеніи такой типической части клѣточнаго тѣла, каковъ хроматофоръ. Теорія, подобная Шимперовской, можетъ держаться вообще только при изолированномъ состояніи растительной цитологіи и должна пасть при встрѣчѣ съ новыми фактами, обладающими болѣе общимъ значеніемъ.

———

Итакъ, что можно видѣть на хондріозомныхъ препаратахъ въ клѣткахъ высшаго растенія? Какія задачи, соотвѣтственно этому, могутъ быть поставлены современному изслѣдованію?

Въ началѣ статьи я высказался, что своимъ знакомствомъ съ предметомъ я обязанъ естественному желанію видѣть новинки своими глазами и на собственныхъ препаратахъ, къ тому же изъ объектовъ, уже хорошо мнѣ знакомыхъ въ другой обработкѣ. Исполняя это желаніе, я при случаѣ, собирая матеріалъ для своихъ прямыхъ цѣлей, параллельно съ обычнымъ способомъ фиксировалъ порціи матеріала и на хондріозомы, подъ конецъ — исключительно по способу, признанному мною за наилучшій и данному Левитскимъ. Такимъ образомъ я изготовилъ немало препаратовъ изъ верхушекъ корешковъ гальтоніи и мускари, служившихъ мнѣ для изслѣдованія ядеръ, изъ цвѣточныхъ почекъ гальтоніи тѣхъ стадій развитія, которыя мнѣ служили для изученія редукціоннаго дѣленія и развитія пыльцы у этого растенія, а также изъ завязей съ сѣмяпочками того возраста, когда въ зародышевомъ мѣшкѣ слагается половой аппаратъ; были собраны также столбики съ опыленными рыльцами и проростающими зернами пыльцы и, наконецъ, оплодотворенныя сѣмяпочки.

Изъ всего заготовленнаго матеріала вполнѣ пригоднымъ на препаратахъ оказались корешки и зрѣлые пыльники; удовлетворительные препараты получилъ я также изъ болѣе молодыхъ пыльниковъ съ картинами постепеннаго созрѣванія пыльцы, т. е. образованія и роста

генеративной клѣтки. Этого рода матеріалъ имѣлся у меня также изъ пыльниковъ *Neottia nidus avis* и другихъ орхидныхъ. Прочій матеріалъ не далъ мнѣ хорошихъ препаратовъ, достойныхъ служить оригиналомъ для рисунковъ, хотя и эти препараты даютъ нѣкоторое представленіе о томъ, что происходитъ въ плазмѣ зародышеваго мѣшка и даже въ яйцѣ передъ оплодотвореніемъ. Особенно слабы оказались результаты въ препаратахъ изъ опыленныхъ столбиковъ: впрочемъ, я зналъ уже по своему опыту надъ столбикомъ лиліи, насколько прихотливъ этотъ объектъ: неудача могла зависѣть отъ какой-то случайности.

Изъ результатовъ наблюденія надъ превращеніями хондріозомъ, содержащихся въ моемъ журналѣ въ видѣ замѣтокъ и рисунковъ-эскизовъ, я выбралъ немногіе, какъ мнѣ кажется, не нуждающіеся въ провѣркѣ при помощи сравненія съ другими объектами; это—все, что относится къ хондріозомамъ въ меристемѣ верхушки корешковъ гальтоніи и передано на прилагаемыхъ рисункахъ, сдѣланныхъ вполнѣ точно съ рисовальнымъ аппаратомъ. Преждевременнымъ я счелъ сообщать въ окончательной формѣ съ рисунками то, что относится до содержанія хондріозомъ въ пыльцѣ и особенно въ зародышевомъ мѣшкѣ, и объ этомъ позволю себѣ сообщить пока лишь въ кратчайшихъ чертахъ.

Общее впечатлѣніе изъ наблюденія развитія пыльцы и зародышеваго мѣшка я вынесъ такое, что не могу приписать хондріозомамъ какое либо иное назначеніе, кромѣ участія въ транспортѣ и отложеніи питательныхъ веществъ, постепенно потребляемыхъ въ теченіе развитія репродуктивныхъ элементовъ. Богатый въ началѣ развитія хондріозомами зародышевый мѣшокъ содержитъ ихъ несравненно меньше, когда миновала строительная пора; а готовая яйцеклѣтка въ своей довольно скудной протоплазмѣ содержитъ счетомъ небольшое число зернышекъ, которые было для меня постоянно соблазнительно принять за остатокъ, еще назначенный къ ликвидаціи; этотъ выводъ я считаю интереснымъ провѣрить на другихъ объектахъ, зная вообще прихотливость этого рода препаратовъ. Съ большей увѣренностью я готовъ высказаться о наличности хондріозомъ въ пыльцѣ и въ генеративной клѣткѣ собственно. Къ сожалѣнію, приготовленные мною съ такихъ препаратовъ рисунки неудобны для выбраннаго въ этой статьѣ способа репродукціи.

Достойныя подробнаго описанія картины видѣлъ я въ пыльцѣ во время роста и созрѣванія пыльцевого зерна, когда постепенно заполняется крахмаломъ огромная вакуоля, въ молодомъ зернѣ простирающаяся почти на всю его полость. Участіе хондріозомъ въ отложеніи этого временнаго запаса крахмала несомнѣнно, а нѣкоторыя детали процесса, можетъ быть, и своеобразны. При проростаніи весь

крахмалъ растворяется, а хондріозомы становятся необычайно мелки: все какъ бы распыляется. При образованіи генеративной клѣтки бросается въ глаза, что въ ея плазмѣ, подобно тому, какъ замѣчено касательно яйцеклѣтки, остается лишь ничтожная часть первоначальнаго количества хондріозомъ; но и это количество убываетъ въ генеративной клѣткѣ проростающаго на рыльцѣ зерна, передъ дѣленіемъ ядра генеративной клѣтки, т. е. передъ самымъ образованіемъ спермієвъ. Препараты, на которыхъ могли бы быть готовые сперміи, подобные изображеннымъ на рис. 1, къ сожалѣнію, не удались.

Въ пыльцевыхъ зернахъ у *Neottia* очень хорошо сохраняется генеративная клѣтка: въ молодомъ состояніи она содержитъ значительно больше хондріозомъ (хондріоконтовъ), чѣмъ та же клѣтка у гальтоніи.

Крайне поучительно оказалось сравненіе этихъ объектовъ съ голосѣменнымъ, именно съ *Larix sibirica*. на аналогичныхъ препаратахъ, изготовленныхъ моимъ сыномъ по способу Левитскаго: отдѣляющаяся антеридіальная клѣтка, послѣ образованія оболочки, содержитъ болѣе густую массу хондріозомъ, чѣмъ окружающая плазма пыльцевого зерна. Она выглядитъ, поэтому, темнымъ пятномъ (при слабомъ увеличеніи) на болѣе свѣтломъ фонѣ, тогда какъ отношенія въ зернѣ у покрытосѣменнаго обратныя: генеративная клѣтка видна какъ свѣтлое пятно на темномъ фонѣ богатой хондріозомами плазмы. Эти отношенія мнѣ кажутся вполнѣ естественными, если допустить, что хондріозомы въ пыльцевомъ зернѣ не имѣютъ иного назначенія, кромѣ исполненія питательной и строительной функціи. Съ образованіемъ означенныхъ клѣтокъ эти функціи въ генеративной клѣткѣ покрытосѣменнаго закончены, тогда какъ у голосѣменнаго антеридіальной клѣткѣ предстоитъ еще продолжительный срокъ самостоятельной жизни со связанными взаимно питательными и строительными задачами. Разница здѣсь, впрочемъ, лишь количественная.

Если и послѣдующія изслѣдованія подтвердятъ изложенный фактъ, что количество хондріозомъ убываетъ въ теченіе развитія репродуктивныхъ клѣтокъ, и напослѣдокъ плазма оказывается почти лишена ихъ, то будетъ естественно заключить, что хондріозомы въ репродуктивной системѣ не имѣютъ иного назначенія, чѣмъ въ вегетативныхъ органахъ, т. е. не имѣютъ отношенія къ тому аппарату, который служитъ при передачѣ наслѣдственныхъ задатковъ. Какъ извѣстно, противуположный взглядъ въ зоологіи не возымѣлъ вліянія, несмотря на спеціальныя изслѣдованія въ этой области [1]).

---

[1]) Meves. Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. Cytologische Studien am Hühnerembryo. Arch. mikr. Anat. 72. 1908.

При изслѣдованіи легко удающихся препаратовъ изъ верхушки корешковъ мое вниманіе прежде всего привлекъ слѣдующій фактъ, повторяющійся съ замѣчательною ясностью и совершеннымъ постоянствомъ. но, насколько мнѣ извѣстно, никѣмъ до сихъ поръ не описанный. На продольныхъ разрѣзахъ корешка. на нѣкоторомъ разстояніи отъ точки роста, именно, тамъ. гдѣ оканчивается область, покрытая чехликомъ, на протяженіи того участка. гдѣ еще происходитъ энергичное размноженіе клѣтокъ, хондріозомы внутри каждой клѣтки оказываются распредѣленными съ замѣчательною правильностью: главная масса ихъ уложена сплошнымъ слоемъ по поперечнымъ стѣнкамъ клѣтокъ, тогда какъ продольныя стѣнки несутъ на себѣ лишь отдѣльныя зернышки. попавшія на нихъ точно случайно.

Особенно эффектно выступаетъ это обстоятельство на препаратахъ. окрашенныхъ только желѣзо-гематоксилиномъ и тщательно дифференцированныхъ до полнаго обезцвѣчиванія плазмы. Оболочки клѣтокъ на такихъ препаратахъ также совершенно безцвѣтны, такъ что при открытомъ кондензорѣ почти исчезаютъ. Тѣмъ не менѣе, благодаря густой черной окраскѣ хондріозомъ, границы между клѣтками выступаютъ совершенно ясно, какъ это представляетъ рис. 2, снятый съ двухъ сосѣднихъ продольныхъ рядовъ клѣтокъ; на рисункѣ намѣренно нанесено лишь то, что приняло черную окраску, т. е. хондріозомы и ядрышки, и слабыми тѣнями показаны плазма и ядра. Такимъ образомъ, рисунокъ подражаетъ именно той картинѣ, которая создается при сравнительно слабомъ увеличеніи (сухой апохроматъ 3 мм., компенс. окуляръ 6 или 8). въ такихъ условіяхъ. которыя едва достаточны. чтобы разрѣшить плотный рядъ хондріозомъ, видимый въ разрѣзѣ какъ рядъ зернышекъ.

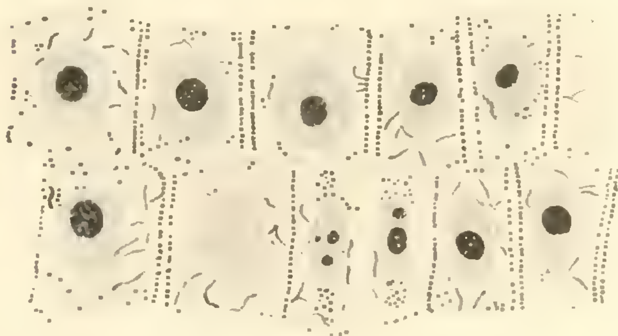


Рис. 2.

Какъ показываетъ рисунокъ. полости клѣтокъ кажутся отграниченными другъ отъ друга въ поперечномъ направленіи двойнымъ слоемъ хондріозомъ, а въ продольномъ направленіи — простымъ. узкимъ, ломанымъ просвѣтомъ, безъ всякой черной оторочки. Само собою разумѣется, что какъ разъ по серединѣ поперечнаго и продольнаго просвѣта, при другомъ освѣщеніи (съуженный кондензоръ), между клѣтками замѣтна нѣжная стѣнка; ее можно и покрасить, какъ всякую молодую целлюлёзную перепонку, въ данномъ случаѣ — гематоксилиномъ Делафильда. оранжемъ. или конгокоринтомъ.

Отъ описаннаго только-что порядка отклоняется расположеніе хондріозомъ лишь въ парѣ самыхъ молодыхъ клѣтокъ, лежащихъ какъ разъ посрединѣ нижняго слоя: въ этихъ клѣткахъ, только-что образовавшихся дѣленіемъ общей материнской клѣтки, ядра едва сформировались и только готовятся принять сходное съ ядрами сосѣднихъ клѣтокъ покоящееся состояніе. При иныхъ условіяхъ между обѣими молодыми клѣтками можно различить пограничную черту, соотвѣтствующую нѣжнѣйшей перегородкѣ, образованной фрагмопластомъ, какъ это показываетъ рис. 3, снятый съ другого мѣста того же препарата при большемъ увеличеніи и съ масляной иммерзіей.

Въ указанныхъ двухъ молодыхъ сестринскихъ клѣткахъ зерна хондріозомъ, митохондріи, собраны на разрѣзѣ въ 4 группы. Сравненіе съ рис. 3. представляющимъ болѣе раннюю стадію. позволяетъ легко представить происхожденіе упомянутыхъ четырехъ группъ митохондрій: пока еще не закончена задача фрагмопласта — построить новую поперечную стѣнку, хондріозомы расположены почти сферическимъ, толстымъ слоемъ кругомъ чечевицеобразнаго фрагмопласта; послѣдній не содержитъ внутри своей массы ни одной изъ формъ хондріозомъ: какъ митохондріи, такъ и хондріоконты, симметрично расположены двумя полусферами, вершины которыхъ заняты обоими формирующимися ядрами (рис. 3). Позже, когда перепонка фрагмопласта достигнетъ продольныхъ стѣнокъ и превратится въ общую стѣнку дочернихъ клѣтокъ, полусферы хондріозомъ обращаются въ кольца, охватывающія ядра; на разрѣзѣ (рис. 2) оба кольца видны какъ двѣ группы хондріозомъ по сторонамъ каждаго ядра.

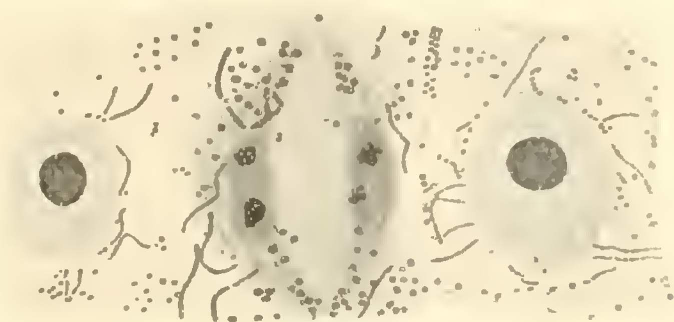


Рис. 3.

Итакъ, вслѣдъ за дѣленіемъ ядра и въ теченіе всего періода дѣленія плазматическаго тѣла клѣтки. главная масса хондріозомъ покидаетъ поперечныя перегородки: молодыя клѣтки отдѣлены отъ сосѣднихъ не двойнымъ, а простымъ слоемъ зеренъ (рис. 2): когда же обѣ дочернія клѣтки подростутъ. хондріозомы, очевидно, должны снова отправиться къ поперечнымъ перегородкамъ, но на этотъ разъ ихъ должно быть мобилизовано ровно вдвое, такъ какъ половина всего количества будетъ размѣщена на новой перегородкѣ: получится, несомнѣнно, такое состояніе, въ какомъ находятся напр. двѣ правыя клѣтки въ верхнемъ ряду. еще не успѣвшія догнать въ ростѣ своихъ сосѣдокъ.

Описанное расположенiе хондрiозомъ свойственно, какъ уже сказано,—опредѣленному участку, соотвѣтствующему, какъ кажется, довольно точно началу пояса наибольшаго роста въ длину. Ближе къ вершинѣ корешка находится область, гдѣ встрѣчается большее число дѣленiй клѣтокъ; самъ занимающiй насъ участокъ состоитъ изъ правильныхъ продольныхъ рядовъ клѣтокъ, накопившихся въ результатѣ упомянутыхъ дѣленiй; эти клѣтки б. ч. плоски (т. е. ихъ продольный дiаметръ меньше поперечника), а за поясомъ этихъ клѣтокъ находится область, клѣтки которой уже замѣтно вытянуты въ длину. Ни ближе къ верхушкѣ, ни по другую сторону отмѣченнаго нами пояса, не замѣчается описаннаго характернаго расположенiя хондрiозомъ. Такъ, въ клѣткахъ, изображенныхъ на рис. 3, особенно въ лѣвой, хондрiозомы распредѣлены довольно равномѣрно по всей плазмѣ. Рис. 4 снятъ изъ области, граничащей со слоемъ инициаловъ верхушки корешка. Расположенiе хондрiозомъ здѣсь мало характерно и отнюдь не допускаетъ провести границы клѣтокъ; это область, въ которой нѣтъ столь опредѣленнаго преобладанiя ни направленiя клѣточныхъ дѣленiй, ни роста. Въ вытянутыхъ въ длину клѣткахъ готовыхъ тканей корешка хондрiозомъ относительно меньше и онѣ распредѣлены въ плазмѣ также равномѣрно.

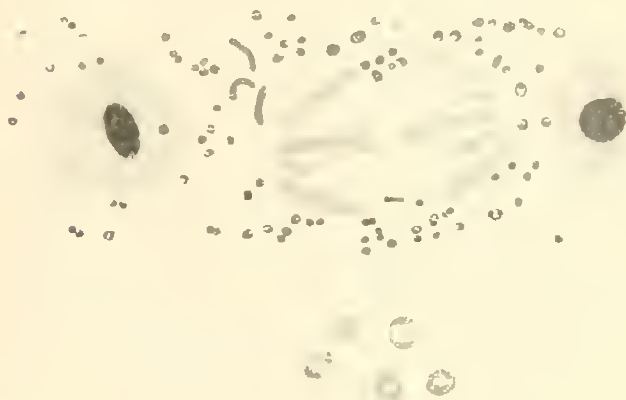


Рис. 4.

Итакъ, замѣченное явленiе—наслоенiе хондрiозомъ почти исключительно на поперечной стѣнкѣ клѣтокъ, связано, по всей видимости, съ состоянiемъ клѣтки, готовящейся къ усиленному росту въ длину (параллельно оси всего корня).

Это явленiе можно легко установить и на поперечныхъ разрѣзахъ чрезъ соотвѣтственный поясъ корешка. Такiе разрѣзы легко узнаются въ серiи, потому что даже при незначительной толщинѣ, напр. не свыше 5 μ, почти въ каждой клѣткѣ попадается въ разрѣзѣ ядро; тамъ же, гдѣ ядра нѣтъ, видна поперечная перегородка или, правильнѣе, непрерывный, густой слой хондрiозомъ. Мы видимъ это на рис. 5, представляющемъ 4 клѣтки: изъ нихъ въ трехъ видно ядро, при томъ въ обѣихъ лѣвыхъ—цѣликомъ, а въ правой верхней—лишь часть ядра, тогда какъ отъ правой нижней въ разрѣзѣ—только стѣнка, покрытая густымъ слоемъ хондрiозомъ. Этотъ рис. показываетъ

также, что реакція хроматина и хондріозомъ остается неизмѣнною и во время дѣленія ядра: хромозомы ядра въ лѣвой верхней клѣткѣ прекрасно сохранены, но желѣзо-гематоксилиномъ не красятся, въ отличіе отъ совершенно черныхъ хондріозомъ.

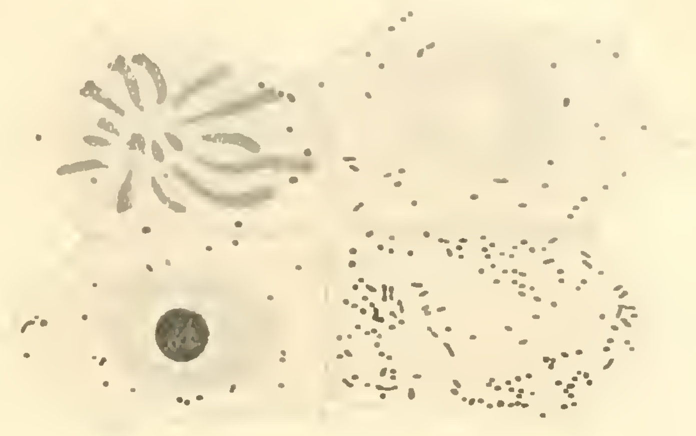


Рис. 5.

Сходная съ описанною картиною имѣлась на препаратѣ, откуда снятъ рис. 6. Изображена одна клѣтка, отъ которой видна лишь поперечная стѣнка съ хондріозомами, лежащими почти совершенно точно въ одной плоскости. На рисункѣ справа перерисована центральная группа хондріозомъ при большемъ увеличеніи, чтобы дать точнѣе понятіе объ ихъ формѣ. Это—б. ч. митохондріи овальной формы или очень короткія палочки, расположенныя кое гдѣ въ рядъ, но чаще—группами.

Попадаются также клѣтки, поперечныя стѣнки которыхъ покрыты настоящею сѣточкой изъ овальныхъ митохондрій. Такая сѣточка представлена на рис. 7, при очень сильномъ увеличеніи. Овальные митохондріи и короткіе хондріоконты расположены б. ч. рядами: иногда попадаются бисквитки и двойняшки.



Рис. 6.



Рис. 7.

Въ такихъ мѣстахъ препарата, откуда сняты только-что разсмотрѣнные нами рисунки, при подходящей установкѣ можно убѣдиться, что на уровнѣ ядра въ нѣкоторыхъ клѣткахъ содержится не мало хондріозомъ: но эти хондріозомы гораздо мельче зеренъ постѣннаго слоя, а между ними пробѣгаютъ еще и длинныя нити, хондріоконты,

нерѣдко упирающіеся однимъ концомъ въ оболочку ядра. а другимъ почти касающіеся клѣточной стѣнки (ср. рис. 3, клѣтка справа). Такой конецъ иногда сильно вздутъ, прозраченъ и какъ бы оправленъ въ тонкую рамку; все вмѣстѣ имѣетъ форму ракеты для тэнниса, (ср. рис. 6).

Всѣ описанныя картины не новы и содержатся въ данныхъ какъ ботаниковъ, такъ и зоологовъ. Своеобразнымъ остается лишь явленіе наслоенія митохондрій на поперечныхъ клѣточныхъ стѣнкахъ, и поэтому я полагаю возможнымъ искать для него объясненія въ свойствѣ изслѣдованнаго органа, именно. въ характерѣ его роста.

Тотъ поясъ корешка. который является областью разсматриваемаго явленія, ростетъ исключительно вдоль и при этомъ, конечно. болѣе на счетъ удлиненія клѣтокъ, чѣмъ на счетъ образованія новыхъ элементовъ: клѣточныя дѣленія здѣсь сравнительно рѣдки. Такимъ образомъ, въ каждой клѣткѣ ея долевымъ и поперечнымъ стѣнкамъ предстоитъ различная участь: тогда какъ поперечная перегородка совершенно закончила свой ростъ, долевая стѣнка вступаетъ въ пору усиленнаго плоскостного роста. Съ другой стороны, такъ какъ въ этой области не встрѣчается вовсе продольныхъ дѣленій, можно сказать, что всѣ долевыя стѣнки приблизительно одного возраста и притомъ старше. чѣмъ поперечныя перегородки. продолжающія еще вставляться при поперечныхъ дѣленіяхъ. Такая разница въ возрастѣ, конечно. особенно значительна у плоскихъ клѣтокъ, которыя, вѣдь. только что успѣли возникнуть въ результатѣ повторныхъ поперечныхъ дѣленій. Не подлежитъ сомнѣнію, что целлюлёзная стѣнка клѣтки вырабатывается плазмою этой послѣдней; какимъ же образомъ объяснить то, что одна и та же плазма въ двухъ противуположныхъ пунктахъ своей поверхности, на протяженіи обѣихъ поперечныхъ стѣнокъ, какъ бы сдерживаетъ ростъ молодой стѣнки. тогда какъ на остальномъ протяженіи, между этими пунктами, ей необходимо питать усиленно разростающуюся въ одномъ направленіи долевую стѣнку?

Различіе, указанное нами выше, между клѣтками самой молодой, еще конической части корня и цилиндрическимъ поясомъ роста въ длину,—различіе въ распредѣленіи хондріозомъ, на нашъ взглядъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ тому различію, которое необходимо допустить въ отношеніи характера роста клѣтокъ здѣсь и тамъ, и, слѣд., въ свойствахъ стѣнокъ. Мы знаемъ давно и видимъ это теперь на нашихъ улучшенныхъ препаратахъ, что перегородка между дочерними клѣтками залагается безъ участія хондріозомъ, особою частью плазмы, находившейся передъ этимъ въ тѣсномъ взаимодѣйствіи съ ядромъ. вѣроятно, подъ вліяніемъ его элементовъ. На нашихъ препаратахъ,

дѣйствительно, бросается въ глаза, что фрагмопластъ всегда лишенъ всякихъ зернистыхъ образованій и по окраскѣ представляетъ настоящую противуположность съ хондріозомами (рис. 3). Оболочка, образованная имъ, естественно, должна сохранять способность рости, будучи и далѣе питаема основною, недифференцированною массою плазмы, что мы и видимъ въ самыхъ молодыхъ частяхъ корешка, гдѣ ростъ клѣтокъ происходитъ почти одинаково по всѣмъ направленіямъ: каждая клѣтка ростетъ, равномѣрно увеличивая свою поверхность и, стало быть, оболочку, и, въ связи съ этимъ, хондріозомы располагаются въ плазмѣ равномѣрно: лишь по временамъ онѣ стягиваются въ плотную массу, какъ бы образуя временные склады въ тылу дѣятельной плазмы — фрагмопласта, — убирая съ собою все, что пока ненужно при спѣшной постройкѣ новой перегородки.

Но уже въ этомъ передвиженіи хондріозомъ мы можемъ усмотрѣть намеки на ихъ главное назначеніе: очевидно, что лишь въ уплотненномъ видѣ можно съ легкостью и скоро переносить съ мѣста на мѣсто, даже и внутри клѣтки, питательныя и строительныя вещества, то временно откладывая ихъ въ запасъ, то употребляя ихъ въ дѣло. Наиболѣе вѣроятнымъ представляется мнѣ взглядъ, что хондріозомы и являются такими плотными образованіями плазмы, которыя можно сравнить то съ пакетами или мѣшками строительныхъ матеріаловъ, то съ брикетомъ топлива, то, наконецъ, съ патронами для зажиганія топлива, и т. п.

Едва ли не съ полною увѣренностью можно утверждать, что изображенное выше характерное распредѣленіе хондріозомъ и составляетъ причину отличія между ростомъ поперечной и продольной стѣнки, и что, слѣд., суть дѣла здѣсь, говоря вообще, въ дифференціаціи тѣла клѣтки—протоплазмы ея.

Какимъ образомъ слѣдуетъ представлять себѣ тотъ способъ, которымъ задерживается ростъ стѣнки путемъ отложенія на ней хондріозомной сѣточки? Быть можетъ, хондріозомы приносятъ сюда матеріалъ для быстраго укрѣпленія первичной оболочки и пропитываютъ ее целлюлёзою, отлагая этотъ матеріалъ еще и внутренними слоями, вслѣдствіе чего общая, поперечная стѣнка становится менѣе эластична, чѣмъ продолжающая рости продольная. Можетъ быть, причина лежитъ въ иномъ способѣ отложенія целлюлёзы, чѣмъ въ продольной оболочкѣ? Если представлять себѣ, что целлюлёза откладывается не непрерывно, а опредѣленными частицами, то легко вообразить себѣ различные способы расположенія этихъ частицъ, обусловливающіе большую или меньшую податливость перепонки. Примѣромъ можетъ служить различный способъ кирпичной кладки. Но, можетъ быть, хондріозомы приносятъ съ собою на поперечную стѣнку лишь какой то

цементъ, связывающій отлагающіяся частицы целлюлёзы такъ, что онѣ не могутъ разъединяться при растягиваніи оболочки тургоромъ? Можетъ быть, наконецъ, задача эта имѣетъ еще попутную цѣль спаять особенно крѣпко клѣтки въ продольные ряды? Какъ извѣстно, связь клѣтокъ возросшаго осевого органа по ихъ продольнымъ стѣнкамъ всегда слабѣе, чѣмъ по поперечнымъ.

Мнѣ лично, болѣе симпатично предположеніе, представляющее митохондріи на поперечной стѣнкѣ занятыми распредѣленіемъ целлюлёзы. Судя по расположенію ихъ (ср. рис. 6 съ рис. 7), можно думать, что целлюлёза сначала должна отлагаться отѣльными островками, а потомъ — сѣточкой. Послѣдній процессъ, какъ мы видѣли, долженъ повторяться послѣ каждаго новаго дѣленія, т. к. митохондріи, оставляя поперечную стѣнку во время дѣленія ядра и заложенія новой перегородки, какъ объяснено уже выше, снова возвращаются, какъ на обѣ старыя, такъ и на молодую стѣнку. Такимъ образомъ, поперечная стѣнка можетъ отличаться отъ продольной тѣмъ, что она образована наложеніемъ нѣсколькихъ сѣточекъ целлюлёзы одна на другую, тогда какъ на продольной стѣнкѣ она должна отлагаться равномѣрнымъ слоемъ, а при растягиваніи оболочки—также и внѣдреніемъ частицъ. Такимъ почти губчатымъ строеніемъ поперечной стѣнки, казалось бы, должна была бы быть достигнута наибольшая сопротивляемость этой стѣнки растяженію въ соединеніи съ другимъ свойствомъ—наибольшей проницаемостью для жидкости въ направленіи по длинѣ корня.

Я не могу похвалиться, что мнѣ удалось на препаратѣ и соотвѣтственной окраской доказать различіе строенія поперечной и продольной стѣнокъ именно въ корешкахъ; оболочка въ обоихъ случаяхъ очень тонка и, напримѣръ, гематоксилинъ Делафильда не даетъ достаточно контрастныхъ тоновъ. Быть можетъ, выгоднѣе условія въ стебляхъ, гдѣ изслѣдователь имѣлъ бы и предшественника, т. к. Баранецкому уже въ 80-хъ годахъ удалось окраскою хлорцинкіодомъ показать, что стѣнки паренхимы въ стебляхъ цѣлаго ряда растеній утолщаются повторнымъ отложеніемъ сѣтки целлюлёзы [1]).

Возвратимся къ нашему рис. 4, чтобы въ краткихъ чертахъ изобразить вѣроятную картину превращеніи хондріозомъ на протяженіи отъ самой верхушки корешка до разсмотрѣннаго нами подробно пояса роста.

Упомянутый рисунокъ назначенъ для того, чтобы представить распредѣленіе хондріозомъ въ самыхъ молодыхъ частяхъ корешка и,

[1]) Баранецкій, О. Утолщеніе стѣнокъ паренхимы. Тр. СПБ. О. Е. **17.** 1886.

по возможности. также дать понятіе объ ихъ формѣ и строеніи. Снята область, принадлежащая тремъ клѣткамъ, отъ которыхъ изображены только ядра и хондріозомы: неокрашенная плазма опущена на рисункѣ, чтобы не усложнять его напрасно, также какъ не намѣчены и тончайшія клѣточныя стѣнки.

Сравнивая рис. 4 съ рис. 6, который сдѣланъ при одинаковомъ увеличеніи, мы видимъ, что хондріозомы въ этихъ частяхъ корня нѣсколько отличны: онѣ мельче и плотнѣе въ болѣе старой части корня. Большой размѣръ хондріозомъ въ самой молодой части (рис. 4), повидимому, связанъ съ ихъ какъ бы разрыхленнымъ состояніемъ, о чемъ можно судить потому, что хондріозомы красятся здѣсь не такъ темно, какъ въ сложившихся частяхъ корешка. Кромѣ того, большинство ихъ содержитъ внутри то узкую щелку, то прозрачный пузырекъ, а нерѣдко попадаются и двойныя зернышки, по одному на полюсѣ пузырька.

Я присоединилъ къ рис. 4 внизу наброски отъ руки, сдѣланные мною нарочно перомъ (пунктиромъ, безъ непрерывныхъ линій), желая сколько нибудь передать то впечатлѣніе, которое я получалъ, разглядывая внимательно такія рыхлыя хондріозомы въ самыхъ молодыхъ клѣткахъ. Онѣ не имѣютъ рѣзкихъ очертаній и, стало быть, оболочки, ни въ состояніи сплошного зерна, ни будучи пузырькомъ: общій имъ всѣмъ матовый тонъ какъ бы указываетъ на тончайшую зернистость ихъ тѣла, что хорошо гармонировало бы съ рыхлостью этихъ тѣлъ. Мнѣ думается, поэтому, что едвали не съ большимъ основаніемъ можно принять изображенное за картины возникновенія хондріозомъ изъ мельчайшей, недоступной глазу зернистости плазмы, чѣмъ за фигуры размножающихся дѣленіемъ зеренъ. Для послѣдняго эти фигуры слишкомъ разнообразны по своей величинѣ и, вообще, слишкомъ непостоянны. Не скрою, впрочемъ, что предположеніе о происхожденіи хондріозомъ мнѣ навѣяно картинами разрушенія ихъ въ прорастающемъ пыльцевомъ зернѣ: на ихъ мѣстѣ въ плазмѣ остается необычайно тонкая зернистость, такъ что процессъ хочется назвать распыленіемъ.

Для большей ясности и предупрежденія всякихъ недоразумѣній повторяю: я не видѣлъ хондріозомъ на самомъ дѣлѣ зернистыми и только допускаю такое строеніе въ объясненіе ихъ рыхлости, отсутствія рѣзкаго очертанія и однородной матовости. Быть можетъ, сравнительныя изслѣдованія дадутъ намъ въ будущемъ основанія для того, чтобы судить съ увѣренностью о характерѣ происходящаго здѣсь процесса.

Какимъ образомъ увеличивается число хромозомъ въ дѣлящейся клѣткѣ? Какъ мы видѣли выше, необходимо допустить, что ихъ ста-

новится ровно вдвое больше съ образованіемъ перегородки между дочерними клѣтками. Въ этомъ отношеніи привлекаетъ на себя вниманіе наличность между хондріозомами готовящейся къ дѣленію клѣтки особыхъ формъ въ поясѣ плазмы, непосредственно окружающемъ ядро. Примѣромъ служитъ на рис. 3 клѣтка слѣва, ядро которой находится въ состояніи перехода отъ покоя къ подготовительной стадіи дѣленія.

Уже было говорено, что въ извѣстной области корешка, болѣе молодой чѣмъ въ поясѣ роста, въ наружныхъ слояхъ коры особенно часто замѣчаются удлиненныя формы хондріозомъ: палочки или нити, т. наз. хондріоконты. Какъ упомянуто выше, хондріоконты упираются однимъ концомъ въ оболочку ядра, которая, кромѣ того, мѣстами какъ бы усыпана очень мелкими, округлыми митохондріями. Иногда замѣтны какъ бы сочетанія такихъ митохондрій въ короткія четки (на рис. 4 внизу и справа отъ ядра), хондріомиты. За характерное обстоятельство я принимаю здѣсь размѣщеніе хондріоконтовъ вокругъ ядра и возростаніе размѣровъ митохондрій отъ ядра къ периферіи клѣтки. Можно было бы думать, что подъ вліяніемъ выдѣленія ядромъ нѣкоторыхъ энзимъ, въ окружающемъ его слоѣ плазмы происходитъ новообразованіе митохондрій изъ частицъ плазмы; послѣднія, группируясь въ зерна, пріобрѣтаютъ способность краситься желѣзогематоксилиномъ, каковая не свойственна въ данныхъ условіяхъ обработки въ отдѣльности ни плазмѣ, ни веществамъ ядра. Естественнѣе всего думать, поэтому, что продукты, красящіеся гематоксилиномъ, суть нѣчто новое, какъ для плазмы, такъ и для ядра, и ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть частицами хроматина, проникающими наружу изъ ядра, какъ таковыя. Остается принять, что мелкія митохондріи представляютъ продуктъ плазмы, видоизмѣненный вліяніемъ, исходящимъ отъ ядра.

Замѣчательно, что въ клѣткахъ при обиліи энергически дѣятельной плазмы появленіе нитчатыхъ формъ между хондріозомами едва ли не представляется постояннымъ явленіемъ, какъ у растеній, такъ и у животныхъ. Повидимому эти образованія послужили французскимъ цитологамъ, во главѣ съ Гарнье, отличившимъ ихъ въ железистыхъ клѣткахъ животныхъ подъ именемъ «эргастоплазмы», для наблюденій и выясненія отношеній между ядромъ и плазмою при образованіи хондріозомъ. Орманъ въ упомянутомъ выше сочиненіи такъ резюмируетъ теорію Гарнье и выводы братьевъ М. и П. Буэнъ: «нити эргастоплазмы, дифференцированныя подъ вліяніемъ абсорпціи, служатъ: 1) какъ аппаратъ передачи и распредѣленія ядернаго вещества въ цитоплазмѣ и 2), во взаимодѣйствіи съ цитоплазмою, какъ аппаратъ вырабатывающій» (стр. 369).

Мнѣ не приходилось видѣть распаденія хондріоконтовъ на отдѣльныя зерна и я не могу объяснить, какимъ образомъ они совершенно исчезаютъ въ клѣткахъ позднѣйшихъ генерацій. Постоянная связь ихъ съ ядромъ заслуживаетъ особаго изслѣдованія.

Несмотря на недостатки и пробѣлы изложеннаго здѣсь наблюденія надъ хондріозомами, я счелъ его заслуживающимъ сообщенія, ради большой характерности явленія размѣщенія митохондрій по стѣнкамъ клѣтки меристемы. Я остаюсь въ твердомъ убѣжденіи касательно тѣсной связи между размѣщеніемъ митохондрій и характеромъ роста соотвѣтственныхъ клѣтокъ; но особенности этого роста составляютъ ближайшую причину того, что корешокъ, не утолщаясь, а лишь удлиняясь, принимаетъ цилиндрическую форму. Я рисую себѣ слѣдующую цѣпь обусловливающихъ другъ друга явленій: 1) плазма, сохраняя ту же полярность, которая была ей свойственна въ теченіе дѣленія ядра и собственнаго тѣла, отсылаетъ къ обоимъ полюсамъ молодой клѣтки продукты своей дифференціаціи, размѣщающіеся вслѣдствіе этого по поперечнымъ стѣнкамъ; 2) условія роста поперечной стѣнки подъ слоемъ митохондрій оказываются отличными отъ условій роста продольныхъ стѣнокъ: только продольныя стѣнки остаются эластичными и способными къ плоскостному росту; 3) клѣтки получаютъ возможность рости и продолжать дѣлиться лишь въ направленіи оси корешка; 4) весь органъ перестаетъ наростать въ толщину и удлиняется, сохраняя цилиндрическую форму.

Такимъ образомъ, форма органа имѣетъ конечною причиною нѣкоторый факторъ, создающійся и регулирующій себя внутри каждой отдѣльной клѣтки—полярностъ протопласта.

Въ томъ, что ходъ и направленіе клѣточныхъ дѣленій, а слѣд. въ конечномъ итогѣ и форма образующагося морфологическаго члена, зависятъ отъ того, какъ устанавливается направленіе—полюсы и ось—дѣлящагося ядра въ клѣткахъ меристемы, — этотъ выводъ упроченъ давно множествомъ наблюденій: мое наблюденіе надъ расположеніемъ митохондрій въ ростущемъ корешкѣ, какъ мнѣ думается, прибавляетъ одно звено въ цѣпь взаимно обусловленныхъ явленій: оно показываетъ, что, однажды опредѣлившись, одинаковая полярность въ цѣломъ поясѣ клѣтокъ поддерживается далѣе не внѣшними условіями роста, а опредѣленною, видимою дифференціацией протопласта, обособленіемъ и размѣщеніемъ митохондрій, и дальше — механически свойствами образованныхъ стѣнокъ клѣтокъ. Если это такъ, то мы въ правѣ думать, что и предшествующіе разобранному моменты плана развитія обусловливаются внутриклѣточными, автономными процессами.

На мой взглядъ, замѣчательно также слѣдующее обстоятельство: тогда какъ новый методъ показываетъ новыя подробности въ отношеніи дифференціаціи протопласта, данныя его вполнѣ отрицательны въ отношеніи органической связи между протопластами меристемы: ни въ самой верхушкѣ, ни въ поясѣ роста, несмотря на спеціальныя подкраски оболочки, мнѣ не удалось обнаружить плазмодесмъ, и я убѣжденъ, что ихъ здѣсь въ дѣйствительности не существуетъ. Это указываетъ, что сочетанные и согласованные взаимно внутриклѣточные процессы устанавливаются въ клѣткахъ меристемы не такъ, какъ въ синцитіи, въ качествѣ непрерывнаго состоянія одного слитнаго протопласта, но по образцу колоніальнаго или симбіотическаго организма, гдѣ клѣтки, будучи свободны органически, могутъ оказывать взаимное вліяніе путемъ выдѣленій специфическихъ жидкостей.

Съ принятой здѣсь точки зрѣнія, новое въ физіологіи животныхъ ученіе о внутренней секреціи содержитъ многіе существенные доводы въ пользу теоріи «клѣточнаго государства» и ученія о клѣткѣ какъ объ «элементарномъ организмѣ». Какъ показываетъ убѣдительно полное отсутствіе плазмодесмъ между клѣтками репродуктивной системы, извѣстная согласованность внутриклѣточныхъ процессовъ остается въ силѣ даже и тогда, когда клѣтки разъединены толстою, набухшею оболочкою и плазматическою массою «периплазмодія» (продуктъ сліянія выстилающихъ клѣтокъ). Необыкновенно поучительна въ этомъ отношеніи картина дружныхъ и одинаково «поляризованныхъ» дѣленій материнскихъ клѣтокъ пыльцы въ гнѣздѣ пыльника. Глядя на эту картину, легко представляешь себѣ возможность согласованія дѣленій и въ меристемѣ корешка, также безъ помощи плазмодесмъ, лишь взаимными вліяніями на разстояніи. Съ другой стороны, ученіе о плазмодесмахъ получаетъ въ свѣтѣ этихъ фактовъ болѣе подобающій ему смыслъ: плазматическія связки образуются между клѣтками по мѣрѣ наступленія глубокой дифференціаціи элементовъ, ради поддержанія необходимой физіологически цѣлостности, согласно извѣстному принципу развитія: вначалѣ—прогрессирующая дифференціація, и на дальнѣйшихъ этапахъ—низведеніе независимо прогрессировавшихъ элементовъ на ступень интегральныхъ частицъ общаго, единаго цѣлаго.

Образованіе плазмодесмъ представляется мнѣ, такимъ образомъ, въ качествѣ явленія вторичнаго, тогда какъ первично клѣтки ростущаго организма анатомически свободны и въ развитіи своемъ автономны.

Настоящее изслѣдованіе выполнено мною въ Тифлисѣ, при чемъ я пользовался гостепріимствомъ Сельско-Хозяйственной Лабораторіи, въ которой мнѣ былъ любезно предоставленъ рабочій столъ и открыто

пользованіе аппаратами и реактивами. Я пользовался также нѣкоторыми приборами и библіотекой Тифлисскаго Ботаническаго Сада. За оказанную мнѣ помощь я считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести здѣсь свою искреннюю признательность Дирекціи обоихъ учрежденій въ лицѣ завѣдывающаго лабораторіей Л. Т. Будинова, директора сада А. Х. Роллова и главнаго ботаника И. И. Мищенко.

Главнѣйшіе выводы.

1) Преемственность такихъ образованій, вещество которыхъ представляется намъ до сихъ поръ однороднымъ, не можетъ обсуждаться со строгонаучной точки зрѣнія. Несравненно правдоподобнѣе и научнѣе относить такъ наз. «индивидуальность» плазматическихъ включеній (даже и «центральнаго аппарата», центросферъ, центріоль и т. п.) на счетъ тѣхъ силъ и началъ, которыя скрываются въ неизвѣданномъ пока строеніи и превращеніяхъ плазмы.

2) Хроматофоры клѣтки высшаго растенія даютъ намъ прекрасный урокъ и примѣръ возможности судить о «преемственности» или «индивидуальности» косвеннымъ образомъ, на основаніи данныхъ экспериментальной генетики: якобы автономный, «индивидуальный» клѣточный органъ, хлоропластъ, передается по наслѣдству съ признаками, задатки или гены которыхъ содержатся въ клѣточномъ ядрѣ, подобно генамъ всѣхъ прочихъ свойствъ особи. Чтобы объяснить удовлетворительно такой порядокъ, требуется особая гипотеза, напр. «гипотеза централизаціи клѣточнаго управленія».

3) Хондріозомы являются постояннымъ элементомъ плазмы зародышевой клѣтки, т. е. меристемы. Какъ въ цѣлой особи, построенной изъ множества клѣтокъ ради возможности распредѣленія функцій, такъ и внутри клѣтки, дифференціація плазмы является средствомъ возбужденія и локализаціи процессовъ, напр., процесса роста клѣточной оболочки. Первымъ видимымъ продуктомъ дифференціаціи плазмы являются митохондріи, какъ мы видимъ это въ иниціалахъ верхушекъ стебля и корня.

4) Передъ дѣленіемъ клѣтки меристемы замѣчается усиленное образованіе хондріозомъ, которое съ трудомъ могло бы быть объяснено способностью хондріозомъ къ размноженію дѣленіемъ. Правдоподобнѣе допустить, что новыя хондріозомы образуются плазмою при участіи выдѣленій, вырабатываемыхъ внутри ядра. Послѣднее является так. обр. какъ бы органомъ (отчасти железою) клѣтки, соотвѣтствующимъ органамъ «внутренней секреціи» сложнаго организма.

5) Заложеніе и дальнѣйшій ростъ клѣточной стѣнки происходятъ безъ видимаго участія хондріозомъ. Такимъ образомъ залагается

«первичная» оболочка между двумя дочерними клѣтками въ фрагмопластѣ, совершенно лишенномъ хондріозомъ; такъ же ростетъ продольная стѣнка клѣтокъ органа, удлиняющагося, подобно корню, безъ одновременнаго утолщенія. Въ ростѣ же поперечной перегородки, вѣроятно, въ ея утолщеніи, принимаютъ участіе митохондріи, періодически скопляющіяся плотнымъ слоемъ по обѣимъ поверхностямъ этой перегородки. Послѣднее явленіе весьма наглядно обнаруживаетъ результатъ внутренней клѣточной дифференціаціи (ср. п. 3), имѣющей, въ свой черёдъ, слѣдствіемъ различіе въ ростѣ стѣнокъ поперечной и продольной.

6) Особенности роста и окончательная форма органа, согласно изложенному въ п. 5, могутъ быть сведены на процессы, дѣйствующая причина коихъ, равно какъ и стимулъ, содержатся въ каждой отдѣльной клѣткѣ. Наши успѣхи въ изслѣдованіи дифференціаціи плазмы лишь укрѣпляютъ, поэтому, старую теорію ученія о клѣткѣ какъ объ элементарномъ организмѣ. Въ связи съ успѣхами физіологіи (изученіе внутренней секреціи) выигрываетъ также старое ученіе о сложномъ организмѣ, представляемомъ какъ клѣточное государство: согласованность процессовъ, возникающихъ въ отдѣльныхъ клѣткахъ, является слѣдствіемъ обмѣна между клѣтками специфическими выдѣленіями, что не менѣе вѣроятно, чѣмъ аналогичное воздѣйствіе одного органа (железы) сложнаго организма на развитіе его членовъ. Поводъ къ представленію сложнаго организма въ видѣ сплошной массы протоплазмы, плазмодія или синцитія, такимъ обр., какъ излишняя фикція отпадаетъ. Такое представленіе, впрочемъ, ложно и потому еще, что не соотвѣтствуетъ господствующему въ природѣ порядку, основнымъ принципомъ котораго первично и нормально является подраздѣленіе или дифференціація, и лишь вторично, или въ случаяхъ уклоннаго развитія, возсоединеніе (плазмодесмы), или полное (?) сліяніе (плазмодіи миксомицетовъ).

7) Сходно съ этимъ, гипотеза «синтеза организмовъ» путемъ симбіоза можетъ служить для объясненія нѣкоторыхъ уклонныхъ типовъ развитія: лихенизма и, быть можетъ, нѣкоторыхъ водорослей, но не универсальной теоріей эволюціи, такъ какъ эта гипотеза сама принуждена исходить изъ фактовъ симбіоза существъ, природа которыхъ проявляетъ уже наименьшую сложность: тѣло такихъ существъ, подобно клѣткѣ, все же состоитъ изъ плазмы и ядра. Так. обр. наличность двухъ элементовъ: плазмы и ядра, или нѣкоторая «*полярность*» клѣтки является первичнымъ и должно быть принимаемо реальною біологіей какъ данное, откуда проистекаютъ какъ свойства отдѣльныхъ клѣтокъ, такъ и сложныхъ организмовъ.

Тифлисъ. Августъ 1916.

ОБЪЯСНЕНІЕ РИСУНКОВЪ.

Всѣ рисунки относятся къ *Galtonia candicans* и при воспроизведеніи уменьшены въ два раза.

Рис. 1. Изъ продольнаго разрѣза столбика; фиксировано смѣсью хромовой съ уксусной кислотой и формола, окрашено желѣзо-гематоксилиномъ. Изображенъ отрѣзокъ пыльцевой трубки, содержащій генеративную клѣтку вскорѣ послѣ дѣленія ея ядра на оба генеративныя ядра, служащія впослѣдствіи спермiями. Плазма генеративной клѣтки безъ признака дѣленія на двѣ клѣтки, но уже явственно показываетъ начало распаденія: она потеряла рѣзкія очертанія и ея вакуоли расположены неравномѣрно, мѣстами достигая ядра, при чемъ обнаруживается, что ядра не обладаютъ собственнымъ слоемъ плазмы. Другой рис. снятъ съ генеративной клѣтки, плазма которой совершенно разрушена; спермій одѣтъ, какъ всякое ядро, простой ядерной оболочкой. Оба рис. сдѣланы съ апохр. 3 мм. масл. иммерз., ств. 1,40, первый съ окул. 6, второй съ ок. 18.

Рис. 2. Изъ продольнаго разрѣза корешка; фиксировано по Левитскому, окрашено желѣзо-гематоксилиномъ. На рис. исполнено чернымъ цвѣтомъ то, что красится на препаратѣ; плазма и ядро слегка намѣчены слабыми тонами; невидимая при открытомъ конденсорѣ клѣточная стѣнка опущена вовсе. Во всѣхъ клѣткахъ митохондріи расположены слоемъ по поперечнымъ стѣнкамъ, за исключеніемъ клѣтки посерединѣ нижняго ряда, только что раздѣлившейся пополамъ: ея митохондріи собраны кругомъ обоихъ ядеръ. Снято съ 3 мм. и ок. 12.

Рис. 3. Съ другого мѣста того же разрѣза, что и рис. 2, нѣсколько ближе къ верхушкѣ корешка. Средняя клѣтка только что раздѣлилась, виденъ фрагмопластъ съ явственною клѣточною пластинкой, еще не доходящей до долевой стѣнки. Въ клѣткѣ слѣва—ядро готовится къ дѣленію; оно окружено мелкими митохондріями и какъ бы растущими изъ него хондріоконтами. Снято съ 1/12 масл. имм. и ок. 12.

Рис. 4. Съ того-же препарата, но близъ самой верхушки «корешка». Стѣнки и границы клѣтокъ вовсе не обозначены. Митохондріи нѣсколько крупнѣе, чѣмъ въ клѣткахъ болѣе старой части корешка, и кажутся болѣе рыхлыми. Подъ рисункомъ отъ руки нарисованы пунктиромъ нѣсколько зеренъ, чтобы передать впечатлѣніе отъ наблюденія такихъ зеренъ, которыя показываютъ подобіе признаковъ дѣленія на-двое. Полный рисунокъ сдѣланъ съ 1 12 и ок. 12.

Рис. 5. Изъ поперечнаго разрѣза корешка на уровнѣ начала пояса роста. Тотъ же матеріалъ и окраска, что и въ предыдущихъ случаяхъ, но ядра и стѣнка подкрашены конгокоринтомъ. Въ клѣткахъ, въ которыхъ видно ядро, митохондрій мало, такъ какъ онѣ лежатъ всѣ по поперечнымъ стѣнкамъ, что видно въ клѣткѣ внизу справа; хромозомы сохранены превосходно (у двухъ средняго размѣра хромозомъ видны по неравному спутнику, что характерно для гальтоніи), но гематоксилиномъ не красятся, а окрашены плазматическою краской въ кирпично-красный цвѣтъ. Увеличеніе, какъ раньше.

Рис. 6. Изъ препарата, подобнаго предыдущему. Точно снята поперечная стѣнка, покрытая слоемъ митохондрій: послѣднія лежатъ группами, между ними одинъ хондріоконтъ въ видѣ ракеты. Отдѣльно изображена центральная группа зеренъ съ хондріоконтомъ, чтобы дать болѣе полное понятіе о формѣ хондріозомъ. Цѣлая клѣтка снята съ 1.12 и ок. 12, а группа митохондрій съ 1,5 мм. и ок. 12.

Рис. 7. Часть поперечной стѣнки на препаратѣ, подобномъ предыдущему: митохондріи расположены очень правильной сѣточкой, въ которой зерна соединены въ ряды. Очень сильное увеличеніе передаетъ точно формы зеренъ. Снято съ 1.5 мм. и ок. 18.

S. NAVACHINE (NAVAŠIN). Le principe de continuité et les nouvelles méthodes appliquées à l'étude des cellules des plantes supérieures.

RÉSUMÉ.

1°. La continuité des formations cellulaires dont la substance nous parait homogène ne peut être discutée scientifiquement. L'individualité des inclusions plasmiques, y compris «l'appareil central», les «centrosphères», le «centriole» etc., devrait plus tôt être considérée comme produit des forces encore inconnues du plasma.

2°. La question de la continuité et de l'individualité des chromatophores nous donne un exemple bien net de l'application justifiée des données indirectes fournies par la génétique expérimentale. Les expériences génétiques nous ont montré que le chloroplaste, organe cellulaire, soit disant autonome, est transmis héréditairement avec des caractères dont les «gènes», comme ceux de toutes les autres qualités de l'individu, se trouvent incorporés dans le noyau cellulaire. D'après la théorie de l'individualité des chromatophores ce fait singulier demande, pour être expliqué, une hypothèse auxiliaire, comme celle de la «centralisation de l'administration cellulaire», par exemple.

3°. Les chondriosomes présentent un élément constant du plasma des méristèmes. Les premiers produits visibles de la différenciation du plasma sont les mitochondries qu'on observe dans les cellules initiales du point végétatif des racines et des tiges. Cette différenciation au sein de la cellule peut être comparée à celle de la plante entière, construite d'un grand nombre de cellules, différenciation qui a pour bût de faciliter la séparation des fonctions et qui dans la cellule même permet de stimuler et de localiser les divers processus physiologiques comme celui de la croissance de la membrane cellulaire, par exemple.

4°. La division d'une cellule de méristème est précédée d'une formation énérgique de chondriosomes qu'il serait difficile d'attribuer à leur capacité de se multiplier par division. Il parait plus probable que les nouveaux chondriosomes soient formés par le plasma et que dans cette formation prennent part certaines substances produites et sécrétées par le noyau. Ce dernier jouerait ainsi le rôle d'un organe de la cellule semblable à une glande et analogue aux organes de la «sécrétion interne» d'un organisme complexe.

5°. La formation primitive ainsi que la croissance ultérieure de la

paroi cellulaire se passent sans intervention visible des chondriosomes. La membrane «primaire» apparait entre deux cellules filles au sein d'un phragmoplaste absolument privé de chondriosomes: les parois longitudinales des cellules d'un organe, qui comme la racine s'allonge sans gagner en épaisseur, présentent le même mode de croissance. Quant aux cloisons transversales elles semblent s'épaissir sous l'influence des mitochondries qui s'accumulent périodiquement en couche dense des deux cotés de la cloison. Ce phénomène nous montre nettement le résultat de la différenciation intracellulaire (v. n° 3), qui à son tour produit la différence dans la croissance des parois longitudinales et transversales.

6°. Les particularités de croissance et la forme définitive d'un organe peuvent donc (v. n° 5) être attribuées à des phénomènes, dont la cause active et le stimule se trouvent incorporés dans chaque cellule. Le progrès dans l'étude de la différenciation du plasma ne fait ainsi que renforcer l'ancienne théorie qui considère la cellule comme un organisme élémentaire. D'autre part, le progrès de la physiologie surtout dans l'étude de la sécrétion interne fait aussi gagner du terrain à l'ancienne doctrine qui considérait l'organisme complexe comme un État cellulaire. La concordance des phénomènes s'effectuant au sein de chaque cellule peut être expliquée par un échange d'excrétions spécifiques entre ces cellules. Cette explication ne serait pas moins vraisemblable que celle admise pour l'influence analogue exercée par un organe de sécrétion de l'organisme complexe sur le développement de ses membres. Ainsi disparait toute raison de considérer l'organisme complexe comme une masse continue de plasma semblable à un plasmode ou à un syncyte. Cette dernière théorie se trouverait d'ailleurs en contradiction avec l'ordre général de la nature; car c'est le principe de différenciation qui nous apparait partout comme primaire et ce n'est que secondairement ou bien dans certains cas de développement aberrant que nous constatons une réjonction par les plasmodèsmes ou une fusion plus ou moins complète, comme chez les plasmodes des myxomycètes.

7°. De même, l'hypothèse de la «synthèse des organismes» par voie de la symbiose peut bien expliquer quelques types anormaux de devéloppement comme le lichénisme. par exemple. mais ne peut prétendre au rôle de théorie générale de l'évolution. Car cette hypothèse elle même doit prendre comme point de départ la symbiose d'êtres possédant déjà une certaine complexité, leur corps étant différencié en plasma et noyau. Aussi est-ce la présence de ces deux éléments. marquant une certaine «polarité» de la cellule. qui doit servir à une biologie réelle comme point de départ, déterminant les qualités des cellules isolées ainsi que celles de l'organisme complexe.

Explication des figures.

Toutes les figures concernent le *Galtonia candicans* et ont été réduites à 1/2 pour la reproduction.

Fig. 1. Coupe longitudinale du style, fixée par le mélange d'acides chromique et acétique avec du formole et colorée par l'hématoxyline ferrique. Partie du tube pollinique, contenant la cellule génératrice peu après la division de son noyau en deux noyaux générateurs, les spermies futurs. Le plasma de la cellule génératrice sans marque de division en deux cellules mais portant déja des traces visibles de destruction: il a perdu ses contours saillants et ses vacuoles sont distribuées irrégulièrement. — La seconde figure représente une cellule génératrice au plasma totalement détruit; le spermium ne posséde qu'une membrane nucléaire. Les deux figures ont été dessinées à l'aide de l'apochromate de 3 millimètres à l'immersion d'huile avec l'aperture de 1, 4 et des oculaires respectivement n° 6 et n° 18.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'une racine: fixage de Lewitsky, coloree par l'hématoxyline ferrique. Les parties colorées sont traités en noir; le plasma et le noyau faiblement accusés par une ombre: la membrane cellulaire, invisible avec le condenseur ouvert, n'est pas reproduite. On voit les mitochondries disposées en couche sur les cloisons transversales dans toutes les cellules excepté celle au milieu de la rangée inférieure; dans cette cellule, récemment divisée, les mitochondries sont réunies autour des deux noyaux. — Obj. de 3 mm., ocul. n° 18.

Fig. 3. De même mais un peu plus près du sommet de la racine. La cellule au milieu vient de subir une division: on voit le phragmoplaste avec une plaque cellulaire distincte n'ayant pas encore atteint les parois longitudinales. Le noyau de la cellule à gauche se prépare à une division, il est entouré de mitochondries menues et de chondriocontes qui semblent surgir du noyau.—Obj. 1/12 immersion à l'huile ocul. n° 12.

Fig. 4. La même coupe mais tout près du sommet de la racine. Les parois et les limites des cellules ne sont pas figurées. On trouve les mitochondries plus grosses mais moins denses. Quelques grains sont figurés séparément à la main pour rendre compte de l'impression produite par leur quasi-bipartition. La figure totale exécutée avec 1/12 et oc. n° 12.

Fig. 5. Partie d'une section transversale de la racine au commencement de la zone d'accroissement. Même traitement, mais les noyaux et membranes sont colorés par la congocorinthe. Les cellules à noyau visible possédent peu de mitochondries, ces dernières se trouvant réparties sur les cloisons transversales; voir surtout la cellule inférieure à droite. Les chromosomes admirablement conservés et parmi eux deux de grandeur moyenne munis de satellites inégaux — trait caractéristique de *Galtonia*.

Fig. 6. Coupe pareille à la précédente. Cloison transversale, recouverte d'une couche de mitochondries disposées en groupes entre lesquelles on voit un chondrioconte en forme de fusée. A l'écart le groupe central des grains avec le chondrioconte. La cellule est dessinée avec 1/12 et ocul. n° 12 et le groupe des mitochondries avec 1,5 mm. et ocul. n° 12.

Fig. 7. Coupe pareille à la précédente. Partie de la cloison transversale. Les mitochondries sont disposées en réseau régulier où les grains forment des rangées. On voit nettement la forme des grains à un grossissement suffisant. La figure est faite à l'aide de 1,5 mm. et oc. n° 18.

2. С. КОСТЫЧЕВЪ. О спиртовомъ броженіи. VIII.

С. КОСТЫЧЕВЪ и Л. ФРЕЙ. Вліяніе хлористаго цинка на спиртовое броженіе живыхъ и убитыхъ дрожжей.

Въ предшествующихъ статьяхъ по спиртовому броженію было отмѣчено характерное вліяніе хлористаго цинка на сбраживаніе сахара гефаноломъ и дрожжами, высушенными по Лебедеву [1]. Это вліяніе сказывается, во первыхъ, въ появленіи уксуснаго алдегида въ числѣ продуктовъ броженія, и во вторыхъ—въ несоотвѣтствіи между количествомъ сброженнаго сахара и суммой количествъ образованныхъ спирта и CO_2: значительная часть сахара переходитъ въ какія то, невыясненныя пока вещества. Еще не опубликованные опыты показываютъ также. что хлористый цинкъ сильно вліяетъ и на образованіе гексозофосфорной кислоты препаратами сухихъ дрожжей.

Въ настоящей статьѣ мы имѣемъ въ виду дать точный учетъ образовавшагося при броженіи въ присутствіи хлористаго цинка алдегида и опредѣлить отношеніе спирта, алдегида и CO_2 къ сброженному сахару. Затѣмъ мы произвели тщательные параллельные опыты въ присутствіи и въ отсутствіи сахара, ввиду возраженій Нейберга и Керба [2]. продолжающихъ утверждать, хотя и безъ достаточныхъ къ тому основаній [3]), что алдегидъ образуется подъ вліяніемъ хлористаго цинка не изъ сахара, а изъ другихъ веществъ; въ самое послѣднее время матеріаломъ для образованія алдегида Нейбергъ [4]) считаетъ аминокислоты. Наконецъ, мы провѣрили отношеніе къ хлористому цинку живыхъ прессованныхъ дрожжей.

---

[1]) С. Костычевъ. Ztschr. physiol. Chemie **79**. p. 130 (1912): **83**. p. 93 (1913): С. Костычевъ и А. Шелоумова, тамъ же **85**, p. 493 (1913); С. Костычевъ, Chem. Ber., **45**, p. 1289 (1912).

[2]) C. Neuberg u. J. Kerb. Bioch. Ztschr. **58**. p. 158 (1913): **64**, p. 251 (1914).

[3]) С. Костычевъ. Bioch. Ztschr. **64**, p. 241 (1914).

[4]) C. Neuberg. Bioch. Ztschr. **68** (1915).

Опредѣленія сахара мы производили отчасти по способу Лемана [1]. отчасти же по способу Бертрана [2]. Въ виду возможнаго подозрѣнія, что присутствіе аминокислотъ, образовавшихся вслѣдствіе автолиза дрожжей, можетъ внести погрѣшность въ опредѣленія сахара, въ нѣкоторыхъ опытахъ аминокислоты были удалены по способу Нейберга и Керба [3]; какъ видно изъ протоколовъ опытовъ, результатъ опредѣленіи сахара отъ этого не измѣнился.

Бродильныя колбочки были снабжены вентилями Мейссля [4], и опредѣленіе CO_2 производилось взвѣшиваніемъ. Спиртъ мы титровали въ перегонѣ по Никлу́ [5], а алдегидъ по Рипперу [6]: раздѣленіе этихъ продуктовъ совершалось согласно разработаннымъ однимъ изъ насъ и недавно опубликованнымъ пріемамъ [7].

[1]) F. Lehmann. Ueber massanalyt. Methoden zur Bestimm. v. Zuckerarten. Hab. schrift. Marburg. 1908.

[2]) G. Bertrand. Bull. Soc. chim. **35**, p. 1285 (1906).

[3]) C. Neuberg u. J. Kerb. Bioch. Ztschr. **40**, p. 498 (1912).

[4]) «Zymasegärung». 1903, p. 80.

[5]) M. Nicloux. Bull. Soc. chim. **35**, p. 330 (1906).

[6]) M. Ripper. Monatshefte f. Chemie **21**. p. 1079; O. v. Fürth und D. Charnass Bioch. Ztschr. **26**, p. 199 (1910).

[7]) С. Костычевъ, Изв. И. Ак. Наукъ 1915, стр. 327. Эта статья вызвала ожесточенную критику А. Лебедева (тамъ же, стр. 1869). Авторъ противопоставляетъ описанному мною способу раздѣленія спирта и алдегида посредствомъ обработки $KHSO_3$ и отгонки въ вакуумѣ свой прежній методъ кипяченія съ Фелинговой жидкостью, уже раньше давшій неудовлетворительные результаты въ опытахъ Нейберга и Керба (Bioch. Ztschr. **53**, p. 414, 1913), и отъ примѣненія котораго я, дѣйствительно, предостерегалъ въ вышеназванной статьѣ. Едва ли нужно еще разъ повторять это предостереженіе, такъ какъ всякому химику извѣстно, сколь легко загрязняется жидкость новыми продуктами при кипяченіи алдегидовъ съ Фелинговой жидкостью. Быть можетъ, лучшимъ предостереженіемъ отъ метода Лебедева явится, къ тому же, слѣдующее подробное описаніе примѣненія его, данное авторомъ въ послѣдней статьѣ; при отступленіи отъ такого хода операцій авторъ и самъ слагаетъ съ себя отвѣтственность за вѣрность результатовъ (l. c., стр. 1869).

«При отдѣленіи спирта отъ алдегида по моему методу, я вначалѣ кипятилъ 20 куб. с. смѣси съ 80 куб. с. Фелинговой жидкости въ теченіи 5 минутъ, промывалъ холодильникъ 20 куб. с. той же жидкости, отгонялъ 80 куб. с., добавлялъ 10 куб. с. Фелинговой жидкости, отгонялъ 60 куб. с., добавлялъ 5 куб. с., отгонялъ 43 куб. с., добавлялъ 5 куб. с., отгонялъ 32 куб. с., добавлялъ 4, отгонялъ 24, добавлялъ 6, отгонялъ 20 куб. с., которые оставлялъ стоять въ цилиндрѣ съ хорошо притертой пробкой въ теченіи 2 часовъ съ 1 гр. животнаго угля, по временамъ взбалтывая» (l. c., стр. 1873).

Далѣе авторъ распространяется объ удобствѣ такого метода. Необходимо, между прочимъ, отмѣтить, что животный уголь примѣняется какъ крайнее средство для очищенія весьма загрязненныхъ растворовъ: въ данномъ случаѣ такое загрязненіе произведено совершенно добровольно.

Результаты нѣкоторыхъ опытовъ съ сушеными дрожжами сопоставлены въ слѣдующей таблицѣ. Антисептикомъ всегда служилъ толуолъ.

Изъ этихъ данныхъ отчетливо видно, что въ присутствiи $ZnCl_2$ сброженный сахаръ далеко не уравновѣшивается суммой образовавшихся количествъ CO_2, спирта и алдегида. Въ нѣкоторыхъ опытахъ часть сахарнаго раствора обрабатывалась въ кипящей водяной банѣ 1% соляной кислотой; титрованiе такого раствора давало совершенно тотъ же результатъ, какъ и до инверсiи. Даже продолжительное нагрѣванiе въ водяной банѣ съ 5%-ой соляной кислотой вызывало лишь побурѣнiе раствора и вмѣстѣ съ этимъ незначительную потерю, но отнюдь не прибыль количества сахара. Изъ этого приходится заклю-

Что касается моего метода, то авторъ рекомендуетъ примѣнять его по способу «*измѣненному* Лебедевымъ». «Измѣненiе» заключается въ слѣдующемъ: во первыхъ, авторъ совѣтуетъ охлаждать прiемную колбу льдомъ съ солью, а не просто льдомъ, какъ рекомендовалъ я. Во вторыхъ, онъ считаетъ нужнымъ отгонять съ бисульфитомъ не одинъ, а два или три раза, такъ какъ бисульфитное соединенiе уксуснаго алдегида, будто бы, можетъ отчасти разлагаться при 30 и уменьшенномъ давленiи.

Въ своей статьѣ я особенно подчеркивалъ необходимость принимать специальныя мѣры противъ возможнаго улетучиванiя спирта. Такъ какъ самъ я работалъ съ холодильникомъ длиной 60 см. при быстромъ токѣ холодной воды, то, *какъ показала нарочно произведенная провѣрка*, солить ледъ оказалось совершенно излишнимъ. При другой обстановкѣ, конечно, каждый экспериментаторъ долженъ озаботиться о достаточномъ охлажденiи перегона тѣмъ или инымъ способомъ. Что касается разложенiя бисульфитнаго соединенiя при 30°, то, опираясь теперь также на показанiя различныхъ лицъ, работавшихъ по моему методу, я его *категорически отрицаю* и утверждаю, что при правильной работѣ послѣ первой же отгонки получается перегонъ, не дающiй алдегидныхъ реакцiй. «*Измѣненiе*» Лебедева *представляетъ собой совершенно ненужное усложненiе*. Вѣроятно, смѣсь Лебедева заключала въ себѣ слѣды паралдегида, или же Лебедевымъ были допущены какiя нибудь иныя погрѣшности.

Другiя, мелкiя и, конечно, никому не интересныя придирки Лебедева не заслуживаютъ упоминанiя; точно также лица, умѣющiя критически разбираться въ цифровыхъ данныхъ, сами оцѣнятъ таблицу результатовъ сравнительнаго опредѣленiя спирта различными способами, въ которой параллельныя опредѣленiя по одному и тому же методу отличаются другъ отъ друга настолько же и даже больше, чѣмъ отъ основного, контрольнаго раствора и отъ опредѣленiй по другому методу. Все предшествующее, быть можетъ, черезчуръ растянувшееся возраженiе оправдывается важностью практическаго вопроса опредѣленiя спирта въ присутствiи алдегида.

Что касается специально метода количественнаго опредѣленiя спирта, то въ отвѣтъ на упорную защиту пипеты Дюкло, я хотѣлъ бы только указать г. Лебедеву, что онъ одинъ въ настоящее время придерживается этого сомнительнаго способа учета и что, недовѣряя полученнымъ при помощи пипеты Дюкло даннымъ, *я отнюдь не высказываю своего личнаго мнѣнiя;* его можно найти въ руководствахъ и специальныхъ статьяхъ различныхъ лицъ. См. напр. Abderhalden, Handb. bioch. Arbeitsmeth. 2, p. 11 (1910). *С. К.*

Продолж. опыта въ дняхъ.	Сушеныя дрожжи въ гр.	Глюкоза въ гр.	$ZnCl_2$ въ гр.	Вода въ куб. см.	Образов. CO_2 въ гр.	Образ. $CH_3.CH_2OH$ въ гр.	Обр. $CH_3.COH$ въ гр.	Сумма CO_2+$CH_3.CH_2OH$+$CH_3.COH$ въ гр.	Сброжено сахара въ гр.	Разность сброж. сах. и суммы учтенныхъ продуктовъ броженія въ грамм. и въ % сброж. сахара. A граммы.	B проц.
3	20	18,28	0,6	100	0,38	0.437	0.014	0,831	1,533	0,702	46
4	20	18,27	0,6	100	0,38	0.357	0,020	0,757	1.252	0,495	40
3	20	18,27	0,4	100	0,92	1.012	0.024	1.956	3,847	1,891	49
3	20	0	0,6	100	0,14		0,002	—	—	—	—
4	20	0	0,4	100	0.24		0.002	—	—	—	—
4	20	0	0	100	0,28	—	0	—	—	—	—
3	5	5,03	0,15	25	0,1223 [1])	0.0695	слѣды	0,1918	0.893 [2])	0,7012	79
3	5	5,03	0,15	25	0.1194 [1])	0.0734	слѣды	0,1828	0,686 [2])	0,5032	73
4	20	20	0	100	9,22	—	0	—	—	—	—
4	20	20	0	100	9,34	—	0	—	—	—	—

чить, что гидролизируемыхъ слабой соляной кислотой полисахаридовъ въ нашихъ условіяхъ опыта не образуется. Въ двухъ опытахъ были нарочно взяты небольшія количества дрожжей, сахара и хлористаго цинка, чтобы имѣть возможность произвести учетъ CO_2 и сахара съ большой точностью. Правда, въ токѣ воздуха улетучился почти весь уксусный алдегидъ, но уже изъ другихъ опытовъ видно, что количество этого продукта никакъ не можетъ уравновѣсить избытокъ сброженнаго сахара.

Итакъ, всѣ произведенныя опредѣленія окончательно устанавливаютъ уже раньше отмѣченный фактъ: *въ присутствіи хлористаго цинка значительная часть (около половины или даже больше) сброженнаго сахара идетъ на образованіе какихъ то еще невыясненныхъ пока продуктовъ.*

Другой вполнѣ ясно выступающій результатъ заключается въ слѣдующемъ. *Замѣтныя количества уксуснаго алдегида образуются подъ вліяніемъ хлористаго цинка только въ присутствіи сахара.* Нейбергъ и Кербъ [3]) полагали, что подъ вліяніемъ хлористаго цинка

[1]) Этотъ опытъ проведенъ въ токѣ воздуха и CO_2 поглощался въ Гейслеровскомъ калиаппаратѣ. Уксусный алдегидъ при такой постановкѣ опыта почти нацѣло улетучивался.

[2]) Сахаръ опредѣлялся и непосредственно, и послѣ удаленія изъ раствора аминокислотъ по Нейбергу и Кербу (l. c.). Разницы между такими опредѣленіями не получилось.

[3]) C. Neuberg u. J. Kerb. Bioch. Ztschr. **43**. p. 414 (1912); **58**. p. 162 (1913).

алдегидъ образуется въ равной степени какъ въ присутствіи, такъ и въ отсутствіи сахара и заключали отсюда, что алдегидъ происходитъ не изъ сахара. Наши опыты требуютъ какъ разъ обратнаго вывода: *въ присутствіи хлористаго цинка уксусный алдегидъ образуется изъ сахара.* Эти опыты даже и не противорѣчатъ опытамъ Нейберга и Керба, по той простой причинѣ, что названные авторы не поставили ни одного эксперимента въ условіяхъ, дающихъ прямой отвѣтъ на поставленный вопросъ. *Опытовъ на сахарѣ* Нейбергъ и Кербъ *не публиковали*; ихъ опредѣленія показываютъ только, что уксусный алдегидъ можетъ образоваться и безъ *прибавленія* сахара. Тоже самое вытекаетъ и изъ нашихъ опытовъ, да это и не удивительно, такъ какъ сами Нейбергъ и Кербъ вполнѣ подтвердили прежнія наблюденія Зальковскаго [1]), согласно которымъ при автолизѣ дрожжей на водѣ образуются растворимые сахара. Однако, наши параллельные опыты со сбраживаніемъ сахара и съ самоброженіемъ выясняютъ, что количества алдегида, образовавшагося въ томъ и въ другомъ случаѣ, совершенно не одинаковы: въ отсутствіи сахара образуются лишь слѣды алдегида, а въ присутствіи сахара получаются во много разъ бо́льшіе выходы [2]).

Считаемъ нужнымъ также отмѣтить, что при комнатной температурѣ сбраживается больше сахара и образуется значительно больше алдегида, чѣмъ при 37°, такъ какъ въ термостатѣ повышается энергія автолитическихъ процессовъ и скорость разрушенія ферментовъ. Вслѣдствіе этого, именно при комнатной температурѣ получается существенное различіе между сбраживаніемъ сахара и самоброженіемъ въ присутствіи хлористаго цинка, въ термостатѣ же это различіе въ значительной степени сглаживается.

Наши опыты показываютъ, кромѣ того, что, при точномъ учетѣ CO_2, количество этого продукта превышаетъ количество образованнаго во время броженія въ присутствіи хлористаго цинка спирта [3]).

Наконецъ, еще разъ подтвердилось, что дрожжи, служившія намъ опытнымъ матеріаломъ, въ отсутствіи хлористаго цинка и при

[1]) E. Salkowski. Ztschr. physiol. Chemie. **13**, p. 506 (1889).

[2]) Тотъ же результатъ получился въ одной изъ прежнихъ работъ при сравненіи полученныхъ при сбраживаніи сахара и при самоброженіи количествъ p-нитрофенилгидразона уксуснаго алдегида (С. Костычевъ, Ztschr. physiol. Chemie. **83**, p. 97—101, (1913).

[3]) Въ томъ случаѣ, когда образуется не много CO_2, опредѣленіе его по Мейсслю должно всегда дать слишкомъ низкія цифры, такъ какъ вмѣсто CO_2 учитывается въ значительной степени вытѣсненный изъ бродильной колбочки воздухъ. По этому отношеніе CO_2 къ спирту въ нашихъ опытахъ правильнѣе устанавливать изъ результатовъ, полученныхъ не по Мейсслю.

сбраживаніи значительнаго количества сахара не образуютъ даже слѣдовъ уксуснаго алдегида.

Опыты съ гефаноломъ дали, въ общемъ, тѣ же самые результаты. Приводимъ нѣкоторые изъ нихъ.

1. 20 гр. гефанола, 18,25 гр. глюкозы, 100 к. с. воды и 0,4 гр. $ZnCl_2$. Броженіе продолжалось 4 дня.

CO_2 = 0,24 гр. CH_3CH_2OH = 0,31 гр. $CH_3.COH$ = 22 мгр.
Сумма продуктовъ броженія . . . . 0,565 гр.
Сахара сброжено . . . . 1.407 гр.

Пошло сахара на неизвѣстные продукты 0,842 гр. или 60% всего количества сброженнаго сахара.

2. Такой же опытъ, но безъ прибавленія сахара (самоброженіе).

CO_2 = 0.05 гр. $CH_3.COH$ = 5 мгр.

Крайне интересным представляется намъ отсутствіе уксуснаго алдегида при броженіи живыхъ прессованныхъ дрожжей въ присутствіи хлористаго цинка. Для большей убѣдительности мы брали значительныя количества дрожжей и хлористаго цинка. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ принимались спеціальныя мѣры противъ улетучиванія алдегида: бродильныя колбы снабжались обратнымъ холодильникомъ, трубка котораго въ свою очередь соединялась съ промывалкой, наполненной крѣпкимъ растворомъ бисульфита. Въ этихъ опытахъ CO_2 и спиртъ не опредѣлялись. Въ другихъ опытахъ количество CO_2 опредѣлялось взвѣшиваніемъ по Мейсслю на большихъ матеріальныхъ вѣсахъ (съ точностью до 1 гр.) или непосредственно, или же послѣ предварительнаго пропусканія воздуха черезъ колбу. Разумѣется, и при соблюденіи этой предосторожности неизбѣжна погрѣшность въ смыслѣ недохвата CO_2, но, въ виду отсутствія алдегида, точный учетъ CO_2 и спирта намъ представлялся излишнимъ, и мы дѣлали опредѣленія этихъ продуктовъ только для иллюстраціи угнетенія энергіи броженія хлористымъ цинкомъ. Спиртъ опредѣлялся въ отгонѣ пикнометрически, такъ какъ при столь значительныхъ его количествахъ опредѣленіе спирта окисленіемъ дало бы гораздо бо́льшую погрѣшность вслѣдствіе необходимости сильно разбавить растворъ и затѣмъ неизбѣжно умножать всякую возможную неточность опредѣленія. Результаты нѣкоторыхъ опытовъ съ живыми дрожжами изображены въ слѣдующей таблицѣ.

Изъ таблицы видно, что даже при сбраживаніи сахара весьма большимъ количествомъ дрожжей получаются лишь ничтожные выходы алдегида. Только при шестидневномъ броженіи образовалось 9 мгр. алдегида, но такое же количество получилось и въ отсутствіи хлористаго цинка: оно не превышаетъ обычной при броженіи нормы,

Продолжит. опыта (дни).	Пресс. дрожжи въ гр.	Тростн. сахаръ въ гр.	$ZnCl_2$ въ гр.	Вода въ куб. см.	Образ. CO_2 въ гр.	Образ CH_3CH_2OH въ гр.	Образ. CH_3COH въ гр.	Сброжено сахара гр.
6	92	150	0	750	—	–	0,009	–
6	92	150	10	750			0,009	—
3	100	100	20	750	—		0,002	—
3	100	100	20	750	9 [1])	15,00	0,0015	35
3	100	100	0	750	43	48,51	0	100
3	100	100	0	750	—	—	0	—
3	100	35	20	750	16	18,63	0	35
3	100	0	20	750	—	1,39	0	—

если принять во вниманіе огромное количество сброженнаго сахара. Къ тому же, нѣсколько миллиграммовъ алдегида могли быть и посторонняго происхожденія. такъ какъ опыты производились не съ чистыми культурами. Если бы соотношеніе между спиртомъ и алдегидомъ было такимъ же, какъ въ опытахъ съ сушеными дрожжами и гефаноломъ, то прессованныя дрожжи должны были бы выдѣлить приблизительно по полграмма алдегида въ каждомъ опытѣ.

Въ тѣхъ опытахъ, гдѣ не производилось опредѣленій ни CO_2, ни спирта, именно и были приняты особыя предосторожности противъ улетучиванія алдегида.

Уже раньше было отмѣчено, что прибавленіе метиленовой синьки также вызываетъ образованіе уксуснаго алдегида сушеными дрожжами и гефаноломъ. Прессованныя дрожжи и подъ вліяніемъ метиленовой синьки образуютъ лишь незначительное количество алдегида, хотя возстановленіе метиленовой синьки происходитъ весьма энергично.

Взято 100 гр. прессованныхъ дрожжей, 100 гр. тростниковаго сахара и 750 куб. с. воды Сразу же прибавлено 5 гр. чистой метиленовой синьки; черезъ 24 часа прибавлено еще 5 гр. Продолжительность опыта 3 дня.

Образовалось	спирта	3,057
»	алдегида	0,088

Замѣчательно, что метиленовая синька задерживаетъ броженіе живыхъ дрожжей гораздо сильнѣе, чѣмъ хлористый цинкъ. На су-

[1]) Эта цифра представляется ненадежной.

шеныя дрожжи, наоборотъ, хлористый цинкъ дѣйствуетъ гораздо сильнѣе метиленовой синьки.

Естественно напрашивается аналогія между дѣйствіемъ хлористаго цинка на живыя и убитыя дрожжи и способностью тѣхъ и другихъ дрожжей къ образованію сахарнаго эфира фосфорной кислоты. Инертность цинковой соли по отношенію къ живымъ дрожжамъ является указаніемъ на то, что эта соль производитъ какое то специфическое воздѣйствіе непосредственно на ферменты спиртового броженія.

Сопоставленіе главнѣйшихъ результатовъ.

1. Хлористый цинкъ вызываетъ образованіе уксуснаго алдегида гефаноломъ и сушеными дрожжами, но не оказываетъ подобнаго же вліянія на живыя прессованныя дрожжи.

2. Въ присутствіи хлористаго цинка значительная часть сброженнаго сушеными дрожжами или гефаноломъ сахара идетъ на образованіе какихъ то неизвѣстныхъ пока продуктовъ.

3. Только въ присутствіи сахара образуется подъ вліяніемъ хлористаго цинка замѣтное количество уксуснаго алдегида. При самоброженіи въ отсутствіи сахара при комнатной температурѣ алдегидъ появляется лишь въ видѣ слѣдовъ. Этотъ фактъ ясно свидѣтельствуетъ о томъ что алдегидъ образуется изъ сахара.

4. При точномъ учетѣ CO_2 оказывается, что количество этого продукта нѣсколько превышаетъ количество спирта, если броженіе происходило въ присутствіи хлористаго цинка.

S. KOSTYTSCHEW (KOSTYČEV). Sur la fermentation alcoolique. VIII.

S. KOSTYTSCHEW et L. FREY. L'influence de chlorure de zinc sur la fermentation alcoolique de levûre vivante et de levûre tuée.

1. La formation de l'aldéhyde acétique en présence de chlorure de zinc, signalée dans nos mémoires précédents, a lieu seulement dans la fermentation de levûre séchée; elle ne se produit pas dans la fermentation de levûre vivante.

2. Une quantité notable de sucre fermenté par la levûre sèche en présence de $ZnCl_2$ ne se transforme pas en CO_2 et alcool. Des produits encore indétérminés doivent par conséquent se former dans ce procédé.

3. Ce n'est qu'en présence de sucre fermentescible que le rendement de l'aldéhyde est appréciable. L'aldéhyde est donc un des produits de la décomposition de sucre.

4. Le rendement de CO_2 est un peu supérieur à celui de l'alcool s a fermentation a eu lieu en présence de chlorure de zinc.

З. С. КОСТЫЧЕВЪ. О спиртовомъ броженіи. IX.

С. КОСТЫЧЕВЪ и С. ЗУБКОВА. Дѣйствіе солей цинка и кадмія на ферменты дрожжей.

Въ предшествующей статьѣ установлено точными количественными методами отмѣченное уже въ ранѣе опубликованныхъ работахъ по спиртовому броженію весьма своеобразное вліяніе хлористаго цинка на этотъ процессъ. Въ главныхъ чертахъ это вліяніе сводится къ слѣдующему: во первыхъ, при броженіи накопляется уксусный алдегидъ; во вторыхъ, значительная часть сахара, разложеннаго дрожжами, идетъ на образованіе какихъ то, ближе не выясненныхъ, веществъ, обычно при броженіи не наблюдаемыхъ.

Развѣдочные опыты, произведенные однимъ при насъ [1]), обнаружили, что образованіе уксуснаго алдегида вызывается не только хлористымъ цинкомъ, но вообще всѣми растворимыми цинковыми солями. Естественно возникаетъ предположеніе, что специфическое воздѣйствіе на спиртовое броженіе вызывается іономъ цинка. Въ дальнѣйшемъ изложены опыты, поставленные спеціально для провѣрки этого предположенія. Такъ какъ мы открыли, кромѣ того, что соли кадмія вызываютъ тѣ же самыя явленія, какъ и цинковыя соли, но еще въ гораздо бо́льшей степени, то мы распространили нашу провѣрку и на кадміевы соли.

Наличность іонной реакціи можетъ быть установлена количественными опредѣленіями уксуснаго алдегида, образовавшагося подъ вліяніемъ равныхъ количествъ атомовъ цинка или кадмія, взятыхъ въ видѣ различныхъ солей. Если при этихъ условіяхъ образуются одинаковыя количества уксуснаго алдегида то, очевидно, аніоны взятыхъ для опыта солей не имѣютъ никакого отношенія къ образованію алдегида при броженіи, и, слѣд., все дѣло сводится къ воздѣйствію іона

[1]) С. Костычевъ и А. Шелоумова. Ztschr. physiol. Chemie. **85**. p. 498 (1913).

цинка или кадмія. Количественныя опредѣленія уксуснаго алдегида мы производили по методу Риппера [1]), отличающемуся большой точностью и позволяющему опредѣлять алдегидъ съ погрѣшностью менѣе 1 миллигр. Еще раньше однимъ изъ насъ было обнаружено, что другихъ алдегидовъ, кромѣ уксуснаго при дѣйствіи цинковыхъ солей не образуется. Въ тѣхъ опытахъ, гдѣ учитывались CO_2, спиртъ и сахаръ, опредѣленія CO_2 производились по Мейсслю [2]), опредѣленія сахара по методу Г. Бертрана [3]) и опредѣленія спирта по Никлу [4]), послѣ отдѣленія уксуснаго алдегида перегонкой въ присутствіи бисульфита при пониженномъ давленіи. согласно разработаннымъ однимъ изъ насъ [5]) пріемамъ. Послѣ первой же перегонки, конечно, получался отгонъ, не дающій ни слѣда алдегидныхъ реакцій.

Прежде всего мы дадимъ описаніе тѣхъ опытовъ, которые направлены на провѣрку предположенія относительно значенія іоновъ цинка и кадмія.

A. Опыты съ солями цинка.

Мы изслѣдовали дѣйствіе слѣдующихъ солей: $ZnCl_2$. $ZnBr_2$, ZnJ_2, $Zn(NO_3)_2$, $ZnSO_4$, $Zn(CO_2.CH_3)_2$, $Zn(CO_2.CHOH.CH_3)_2$. Въ каждомъ опытѣ соли брались въ 0.02 норм. растворѣ; сахаръ брался въ видѣ тростниковаго сахара, а дрожжи въ видѣ гефанола. Въ нашемъ распоряженіи былъ. къ сожалѣнію, лишь весьма слабо бродившій препаратъ гефанола, но для сравнительныхъ опытовъ это не имѣло существеннаго значенія, а потому мы предпочли пользоваться всетаки этимъ препаратомъ, такъ какъ сухія дрожжи, приготовленныя по Лебедеву, даютъ бо́льшія расхожденія въ параллельныхъ опытахъ, чѣмъ гефанолъ, для нашихъ же цѣлей имѣла первенствующее значеніе сравнимость параллельныхъ опытовъ. Результаты нашихъ опытовъ выражаются слѣдующими таблицами. Продолжительность каждаго опыта 4 дня. Антисептикъ толуолъ.

Обѣ таблицы показываютъ, что, хотя въ присутствіи различныхъ цинковыхъ солей выдѣляются различныя количества CO_2, однако образуются одинаковыя количества алдегида. Бо́льшая часть алдегида образуется уже въ первый день броженія, какъ видно изъ слѣдующаго опыта, въ которомъ были поставлены одновременно четыре колбочки,

---

[1]) M. Ripper. Monatshefte f. Chemie. **21**, p. 1079; O. v. Fürth u. D. Charnass. Bioch. Ztschr. **26**, p. 199 (1910).

[2]) «Zymasegärung» 1903, p. 80.

[3]) G. Bertrand. Bull. Soc. chim. **35**, p. 1285 (1906).

[4]) M. Nicloux. Bull. Soc. chim. **35**, p. 330 (1906).

[5]) С. Костычевъ. Изв. И. Ак. Наукъ 1915, стр. 327.

Таблица I.

Гефанолъ въ гр.	Сахаръ въ гр.	Водныи растворъ цинковой соли $\frac{n}{50}$.	CO_2 въ гр	$CH_3.COH$ въ мгр.
10	10	50 к. с. $ZnCl_2$	0,49	14
10	10	50 " " "	0,48	14
10	10	50 " " $ZnBr_2$	0,35	14
10	10	50 " " ZnJ_2	0,32	16
10	10	50 " " $Zn(NO_3)_2$	0,39	15
10	10	50 " " $ZnSO_4$	0,39	13
10	10	50 " " $Zn(CO_2.CH_3)_2$	0,65	15
10	10	50 " " "	0,66	16
10	10	50 " " $Zn(CO_2.CHOH.CH_3)_2$	0,67	17

Таблица II.

Гефанолъ въ гр.	Сахаръ въ гр.	$\frac{n}{50}$ растворъ цинковой соли.	CO_2 въ гр.	$CH_3.COH$ въ мгр.
15	15	75 к. с. $ZnCl_2$	0.84	23
15	15	75 " " "	0,83	23
15	15	75 " " "	0,97	22
15	15	75 " " $ZnSO_4$	0,71	24
15	15	75 " " $Zn(NO_3)_2$	0,70	22

заключавшія по 10 гр. гефанола, 10 гр. сахара и 50 кс. $\frac{n}{50}$ раствора $ZnCl_2$. Каждый день снималась одна колбочка, и въ ней опредѣлялся послѣ отгонки уксусный алдегидъ.

1-й день	$CH_3.COH$=12 мгр.	CO_2=0,13 гр.
2-й »	» 12 »	CO_2=0,29 »
3-й »	» 13 »	CO_2=0,41 »
4-й »	» 14 »	CO_2=0,39 »

Б. Опыты съ солями кадмія.

Какъ уже упоминалось выше, соли кадмія вызываютъ еще болѣе интенсивное образованіе алдегида, чѣмъ цинковыя соли. Въ слѣдую-

щихъ двухъ опытахъ было произведено опредѣленіе и спирта и уксуснаго алдегида и вычислено отношеніе этихъ продуктовъ.

I. 10 гр. гефанола, 10 гр. тростн. сахара, 50 куб. сант. $\frac{n}{50}$ раствора $CdBr_2$. Продолжительность опыта 4 дня.

$$CO_2=0,16 \text{ гр. } CH_3.CH_2OH=0,113 \text{ гр. } CH_3.COH=38 \text{ мгр.}$$
$$CH_3.CH_2OH : CH_3.COH=3:1.$$

II. Повтореніе предыдущаго.

$$CO_2=0,17 \text{ гр. } CH_3CH_2OH=0,111 \text{ гр. } CH_3.COH=34 \text{ мгр.}$$
$$CH_3.CH_2OH : CH_3.COH=3:1.$$

Такимъ образомъ, въ присутствіи кадміевыхъ солей выходъ алдегида составляетъ треть выхода спирта. Нейбергъ и Кербъ [1]), обсуждая результаты нашихъ прежнихъ опытовъ съ хлористымъ цинкомъ, выражали сомнѣніе въ возможности дѣлать теоретическія заключенія относительно роли уксуснаго алдегида при спиртовомъ броженіи по причинѣ слишкомъ малыхъ выходовъ названнаго вещества. Въ настоящее время такое возраженіе должно, однако, отпасть [2]). Слѣдующіе опыты показываютъ, насколько количество изчезнувшаго сахара превышаетъ сумму полученныхъ спирта, уксуснаго алдегида и CO_2, если броженіе происходило въ присутствіи незначительнаго количества кадміевой соли.

10 гр. гефанола, 10 гр. сахара, 50 куб. см. $\frac{n}{50}$ раствора $CdBr_2$; антисептикъ толуолъ. Броженіе продолжалось 3 дня. По окончаніи опыта жидкость отогнана при охлажденіи льдомъ, и перегонъ пошелъ на опредѣленіе алдегида по Рипперу. Остатокъ отъ перегонки, по удаленіи дрожжей и бѣлковъ, былъ разбавленъ водой до концентраціи около $1^0/_0$ сахара и инвертировался $1^0/_0$-ой соляной кислотой въ водяной банѣ 1 часъ. Послѣ этого растворъ нейтрализованъ, добавленъ до опредѣленнаго объема въ мѣрной колбѣ и въ части жидкости опредѣленъ сахаръ по Бертрану.

$$CO_2=0.15 \text{ гр. } CH_3.COH=31 \text{ мгр.}$$

Взято сахарозы точно	10 гр., т. е.
Инвертированнаго сахара	10,52 гр.
Осталось инвертир. сахара	8,68 »
Потрачено сахара	1,84 »

---

[1]) C. Neuberg u. J. Kerb. Bioch. Ztschr. **58**, p. 158 (1913).

[2]) Въ опытахъ съ хлористымъ цинкомъ отношеніе спирта къ алдегиду оказывалось равнымъ отъ 30:1 до 40:1.

Повтореніе этого опыта дало:

CO_2= 0,20 гр. CH_3. COH=27 мгр.

Взято сахарозы точно . . . . 10 гр. т. с.
Инвертир. сахара . . . . 10,52 »
Осталось инверт. сахара . . . . 8,05 »
Потрачено сахара . . . . 2,47 »

Такимъ образомъ, въ присутствіи небольшихъ количествъ бромистаго кадмія сахаръ исчезаетъ граммами, но углекислый газъ и алдегидъ образуются лишь въ количествѣ сотыхъ долей грамма. Несомнѣнно, происходитъ образованіе еще какихъ то, ближе не выясненныхъ пока, веществъ, либо вовсе не возстановляющихъ Фелинговой жидкости, либо возстановляющихъ ее слабѣе, чѣмъ это свойственно инвертированному сахару. Это обстоятельство будетъ детальнѣе разслѣдовано въ одномъ изъ слѣдующихъ сообщеній: *мы считаемъ его капитальнымъ при обсужденіи вліянія кадмія и цинка на ферменты броженія.*

Опыты, сопоставленные въ слѣдующей таблицѣ III, показываютъ, что равномолекулярныя количества $CdCl_2$, $CdBr_2$ и $Cd(NO_3)_2$ вызываютъ образованіе приблизительно равныхъ количествъ уксуснаго алдегида. Продолжительность опытовъ 4 дня. Антисептикъ толуолъ.

Таблица III.

Гефанолъ въ гр.	Сахаръ въ гр.	$\frac{n}{50}$ растворъ соли кадмія.	CO_2 въ гр.	CH_3. COH въ мгр.
10	10	50 к. с. $Cd\,Cl_2$	0,25	37
10	10	50 „ „ „	0,25	36
10	10	50 „ „ $Cd\,Br_2$	0,15	36
10	10	50 „ „ „	0,17	34
10	10	50 „ „ $Cd(NO_3)_2$	0,40	34
10	10	50 „ „ „	0,43	33
10	0	50 „ „ $Cd\,Br_2$	0,12	5

Очевидно, здѣсь мы опять встрѣчаемся съ іонной реакціей. Различныя соли въ разной степени угнетаютъ выдѣленіе CO_2, но образованіе алдегида во всѣхъ параллельныхъ опытахъ оказалось одинаковымъ. *Безъ прибавленія сахара образуется лишь незначительное количество уксуснаго алдегида*; очевидно, алдегидъ образуется изъ сахара.

Въ чемъ же заключается дѣйствіе іоновъ цинка и кадмія? Едва ли можно придумать какое нибудь иное правдоподобное предположеніе кромѣ признанія прямого воздѣйствія іоновъ на ферменты. Въ пользу такого толкованія говоритъ, во первыхъ, отмѣченное въ предшествующей статьѣ, различіе отношенія живыхъ прессованныхъ дрожжей съ одной стороны. гефанола и сушеныхъ дрожжей съ другой стороны къ хлористому цинку. Въ живыхъ дрожжахъ всѣ внѣшнія воздѣйствія относятся, какъ извѣстно, къ протоплазмѣ, а не непосредственно къ ферментамъ [1]).

Во вторыхъ, въ пользу вышеизложеннаго объясненія говоритъ замѣчательная специфичность дѣйствія іоновъ цинка и кадмія. Мы испробовали также соли стронція. олова, алюминія и ртути въ различныхъ концентраціяхъ. Еще раньше однимъ изъ насъ были испытаны соли кальція и магнія [2]).

Подъ вліяніемъ всѣхъ этихъ солей уксусный алдегидъ либо вовсе не образуется, либо образуется въ ничтожныхъ количествахъ.

Наиболѣе поразителенъ. однако. тотъ, единственный въ своемъ родѣ, фактъ. что іонъ кадмія далеко неодинаково вліяетъ на сбраживаніе глюкозы и фруктозы, какъ это видно изъ слѣдующихъ примѣровъ.

Таблица IV.

Гефанолъ въ гр.	$\frac{n}{50}$ растворъ соли кадмія.	Сахаръ въ гр.	CO_2 въ гр.	$CH_3 . COH$ въ мгр.
10	50 к. с. $CdBr_2$	Сахароза 10	0,16	40
10	50 „ „ „	Глюкоза 10	0,15	4
10	50 „ „ „	„ 10	0,14	6
10	50 „ „ „	Фруктоза 10	0,16	20,9
10	50 „ „ „	„ 5	0,18	24,6
10	50 „ „ „	Фруктоза 5 и глюкоза 5	0,19	39

Смѣсь равныхъ количествъ глюкозы и фруктозы даетъ тотъ же результатъ, какъ и сахароза (быстро инвертируемая дрожжами); одна фруктоза даетъ нѣсколько менѣе алдегида, глюкоза же даетъ его совсѣмъ мало. Объяснить этотъ фактъ мы не можемъ и приводимъ его какъ характерную иллюстрацію специфичности дѣйствія іона кадмія.

[1]) Сушеныя дрожжи легко пропускаютъ наружу (конечно и внутрь клѣтокъ) ферменты и различныя другія, даже коллоидальныя, вещества. На этомъ и основано полученіе дѣятельнаго сока.

[2]) С. Костычевъ. Ztschr. phys. Chemie **79**. p. 130 (1912).

Быть можетъ, только что описанное наблюденіе не повторится при употребленіи болѣе энергичнаго препарата гефанола. Во всякомъ случаѣ это, насколько намъ извѣстно, самый рѣзкій случай неодинаковаго отношенія дрожжей къ глюкозѣ и фруктозѣ. Съ солями цинка явленіе это выражается гораздо менѣе отчетливо.

Несмотря на ничтожное образованіе алдегида при броженіи глюкозы, іонъ кадмія и здѣсь оказываетъ другое свое характерное дѣйствіе: значительная часть сахара исчезаетъ, не переходя въ конечные продукты броженія.

Взято 10 гр. гефанола, 10 гр. глюкозы, 50 куб. с. $\frac{n}{50}$ раствора $CdBr_2$ и поставлено на 4 дня.

Получено: CO_2=0,15 гр. CH_3. COH=4 мгр.
Сахара сброжено 0,483 гр.

Избытокъ сахара, всетаки, несравненно меньше, чѣмъ въ опытахъ съ тростниковымъ сахаромъ.

Дальнѣйшее наше изслѣдованіе было направлено на разрѣшеніе вопроса: какіе именно ферменты подвергаются воздѣйствію іона кадмія.

Слѣдующій опытъ показываетъ, что разложеніе бѣлковъ идетъ въ присутствіи и въ отсутствіи кадмія почти совершенно одинаково.

I. Количество бѣлковаго азота въ 2 гр. сушеныхъ по Лебедеву дрожжей 163,8 мгр.

II. Поставлены на 3 дня при 35° двѣ порціи: А. 2 гр. дрожжей и 10 куб. с. 0,33% уксусной кислоты; В. 2 гр. дрожжей и 10 куб. с. $\frac{n}{50}$ раствора $CdBr_2$ въ 0,33% уксусной кислотѣ.

А. Бѣлковый	N —	20 мгр.;	отщепилось	143.8 мгр.
В.	»	29 »	»	134.8 »

Въ обѣихъ порціяхъ произошло приблизительно одинаковое, весьма энергичное распаденіе бѣлковъ. Такимъ образомъ дѣйствіе протеолитическаго фермента не угнетается солями кадмія.

Совершенно иначе относится кадмій къ редуктазѣ: возстановленія метиленовой синьки въ присутствіи соли кадмія не происходитъ.

А. 1 гр. сушеныхъ дрожжей по Лебедеву, 0,0001 моля $CdBr_2$, 0,02 гр. метиленовой синьки [1]) въ нейтральномъ растворѣ при отсутствіи доступа воздуха. Черезъ 24 часа ни малѣйшаго измѣненія окраски по сравненію съ контрольной порціей.

В. 1 гр. дрожжей и 0,02 гр. метиленовой синьки въ водномъ растворѣ, при отсутствіи доступа воздуха. Черезъ 24 часа полное обезцвѣчиваніе.

1) Самый чистый препаратъ, по П. Эрлиху.

Этотъ опытъ всегда даетъ отчетливый результатъ.

Еще интереснѣе вліяніе іона кадмія на возстановленіе алдегида. Однимъ изъ насъ было показано, что дрожжи переводятъ уксусный алдегидъ въ этиловый спиртъ [1]). Живыя дрожжи производятъ это посредствомъ реакціи Канниццаро [2]), сушеныя дрожжи возстановляютъ значительную часть алдегида безъ одновременнаго образованія уксусной кислоты. *Въ присутствіи іона кадмія возстановленія алдегида сушеными дрожжами не происходитъ.*

A. 20 гр. сушеныхъ дрожжей и 0,490 гр. уксуснаго алдегида (т. к. 21°) въ 100 куб. с. воды.

B. 20 гр. сушеныхъ дрожжей и 0,490 гр. уксуснаго алдегида (т. к. 21°), въ 100 куб. с. $\frac{n}{50}$ раствора $CdBr_2$. Продолжительность опыта 24 часа. По окончаніи опыта опредѣлены спиртъ и уксусная кислота; для этого жидкость сперва отгонялась при нейтральной реакціи и перегонъ шелъ на опредѣленіе спирта. Остатокъ отъ перегонки сильно подкислялся винной кислотой и отгонялся съ пропусканіемъ водяного пара. Этотъ перегонъ шелъ на опредѣленіе уксусной кислоты титрованіемъ $\frac{n}{2}$ NaOH послѣ разрушенія муравьиной кислоты кипяченіемъ съ хромовой смѣсью [2]) и вторичной отгонки съ водянымъ паромъ.

A. Безъ $CdBr_2$.	$CH_3.CH_2OH$ = 317,2 мгр.	$CH_3.COOH$ = 298	мгр.
B. Съ $CdBr_2$.	$CH_3.CH_2OH$ = 14 »	$CH_3.COOH$ = 54, 7	»

Опытъ показываетъ, что *въ присутствіи іона кадмія возстановленія алдегида въ спиртъ совершенно не произошло.* Въ жидкости найдено большое количество (0,301 гр.) неизмѣненнаго алдегида. Обнаруженное небольшое количество уксусной кислоты могло получиться вслѣдствіе автоксидаціи алдегида, такъ какъ опытъ производился при доступѣ воздуха, а, какъ показываютъ данныя предшествующихъ работъ [2]), при этомъ алдегидъ окисляется въ уксусную кислоту безъ содѣйствія дрожжей.

Резюмируя результаты вышеизложенныхъ опытовъ, мы приходимъ къ выводу, что *специфическое вліяніе іона кадмія на ферменты дрожжей выражается, между прочимъ, и въ сильномъ угнетеніи возстановительныхъ процессовъ.* Уже и самъ по себѣ такой результатъ довольно любопытенъ, такъ какъ возстановительные процессы при нормальномъ автолизѣ дрожжей не прекращаются даже послѣ того, какъ почти всѣ бѣлковыя вещества распались и прочіе ферменты, за исключеніемъ

[1]) С. Костычевъ и Е. Гюббенетъ, Ztschr. phys. Chem. **79**. p. 359 (1912). **85**, p. 408 (1913).

[2]) С. Костычевъ, Ztschr. phys. Chemie. **89**, p. 367 (1914); **93** (1914).

инвертазы, разрушены. Редуктаза принадлежитъ, въ этомъ отношеніи, къ самымъ прочнымъ ферментамъ дрожжей.

Кромѣ того, можно предположить, что самое появленіе алдегида при сбраживаніи сахара въ присутствіи кадміевой соли находится въ связи съ задержкой возстановительныхъ процессовъ. При нормальномъ ходѣ броженія алдегидъ переходитъ въ спиртъ, при угнетеніи дѣйствія редуктазы онъ накопляется въ жидкости. Съ этой точки зрѣнія хорошо объясняется и небольшой размѣръ выходовъ алдегида: при ослабленіи работы редуктазы въ значительномъ количествѣ можетъ накопиться только тотъ продуктъ, который прежде всѣхъ другихъ подвергается возстановленію въ нормальномъ ходѣ броженія; такимъ продуктомъ, конечно, едва ли можетъ быть уксусный алдегидъ, ввиду того, что въ немъ уже имѣется метильная группа.

Отмѣтимъ, между прочимъ, что, согласно нашимъ наблюденіямъ, карбоксилаза сильно угнетается іономъ кадмія.

Въ дальнѣйшемъ мы приступаемъ къ разслѣдованію химическихъ измѣненій хода броженія, вызываемыхъ солями кадмія. Огромная разница между количествами исчезнувшаго сахара и образовавшихся нормальныхъ продуктовъ броженія, подмѣченная нами при употребленіи солей кадмія, заставляетъ отдать имъ для практическихъ цѣлей рѣшительное предпочтеніе передъ цинковыми солями. Необходимо подчеркнуть, что всѣ описанныя въ этой статьѣ явленія происходили при комнатной температурѣ. *Въ термостатѣ при 35° наблюдаются рѣзкія отличія отъ типичныхъ результатовъ дѣйствія іона кадмія на броженіе*; уже раньше Нейбергъ и Censored Кербъ [1]) создали рядъ недоразумѣній, повторяя опыты одного изъ насъ не при комнатной температурѣ, а при 37°.

Сопоставленіе важнѣйшихъ результатовъ.

1. Образованіе уксуснаго алдегида гефаноломъ подъ вліяніемъ цинковыхъ солей есть результатъ дѣйствія іона цинка.

2. Такое же дѣйствіе, но еще въ гораздо большей степени производятъ соли кадмія. И здѣсь имѣетъ мѣсто іонная реакція.

3. Накопленіе уксуснаго алдегида подъ вліяніемъ іона кадмія происходитъ только при сбраживаніи сахара, а не при автолизѣ на водѣ.

4. Въ присутствіи соли кадмія тростниковый сахаръ и фруктоза даютъ гораздо больше алдегида, чѣмъ глюкоза.

---

[1]) Neuberg u. Kerb. Bioch. Ztschr. **43**, p. 494 (1912); **58**, p. 162 (1913).

5. Подъ вліяніемъ іона кадмія возстановительная дѣятельность дрожжей весьма сильно угнетается; напротивъ того, протеолитическіе ферменты дрожжей работаютъ одинаково энергично въ присутствіи и въ отсутствіи іона кадмія.

6. Дѣйствіе цинка и кадмія специфично. Соли кальція, магнія, стронція, ртути, олова и алюминія аналогичнаго эффекта не вызываютъ.

S. KOSTYTSCHEW (KOSTYČEV). Sur la fermentation alcoolique. IX.

S. KOSTYTSCHEW et S. ZUBKOVA. L'action des sels de zinc et de cadmium sur les diastases de levûre.

1. La production de l'aldéhyde acétique par la levûre en présence des sels de zinc est due à une action des iones de zinc.

2. Les sels de cadmium produisent le même effet, mais dans des proportions bien plus considérables. C'est aussi une réaction des iones.

3. Ce n'est qu'en présence de sucre que les iones de cadmium produisent leur effet caractéristique. Le sucre candi et le fructose donnent plus d'aldéhyde que le glycose.

4. Les sels de cadmium suppriment d'une manière très prononcée l'action reductrice de levûre; par contre, les diastases protéolytiques ne dépendent en aucune façon des sels de cadmium.

5. L'action de zinc et de cadmium est spécifique. Les sels de Ca, Mg, Sr, Hg, Sn_{II}, Sn_{IV}, Al que nous avons étudié ne produisent pas d'effet analogue sur la levûre.

4. Н. А. МАКСИМОВЪ. Опытъ сравнительнаго изученія испаренія у ксерофитовъ и мезофитовъ.

(Предварительное сообщеніе).

(Съ 2 рисунками въ текстѣ).

Среди всѣхъ внѣшнихъ факторовъ, опредѣляющихъ собою характеръ растительности той или иной мѣстности, на одно изъ первыхъ мѣстъ по всей справедливости должна быть поставлена вода. «Никакой другой факторъ, говоритъ Вармингъ, не кладетъ такого глубокаго отпечатка на внѣшнюю и внутреннюю структуру растенія, какъ количество воды въ воздухѣ и почвѣ». По отношенію къ водѣ ботаники

издавна привыкли раздѣлять всѣ растенія на три большія группы: гидрофитовъ или водныхъ растеній, къ которымъ могутъ быть причислены также и растенія болотныя, ксерофитовъ или растеній сухихъ мѣстъ, постоянно или періодически испытывающихъ недостатокъ въ водѣ, и наконецъ, мезофитовъ, растеній луговъ и лѣсовъ умѣреннаго климата, занимающихъ какъ бы промежуточное между предыдущими двумя группами положеніе.

Въ Тифлисѣ, въ условіяхъ засушливаго климата съ жаркимъ лѣтомъ и всего лишь 497 мм. годовыхъ осадковъ, мѣстная растительность носитъ преимущественно ксерофильный характеръ, и склоны окружающихъ городъ возвышенностей могутъ дать богатый матеріалъ для изученія особенностей ксерофильной флоры. Даже не выходя за предѣлы Тифлисскаго Ботаническаго Сада, на еще не закультированныхъ, лишенныхъ искусственнаго орошенія его откосахъ, мы безъ особаго труда найдемъ множество разнообразныхъ растеній, снабженныхъ почти всѣми тѣми приспособленіями, которыя издавна считаются характерными для ксерофитовъ: здѣсь растутъ густо-опушенныя сѣрыя полыни (*Artemisia fragrans*, *A. fasciculata*), коровяки (*Verbascum ovalifolium*), *Kochia prostrata* и т. п., рядомъ съ ними растенія съ сочными, мясистыми листьями, какъ виды очитка (*Sedum*), молодила (*Sempervivum*), *Zygophyllum Fabago*, *Capparis* и др., растенія съ сильно уменьшенной листовой поверхностью, съ листьями уже не пластинчатыми, а игольчатыми или нитевидными, какъ *Salsola Kali* и *Artemisia scoparia*, или даже вовсе лишенными листьевъ, съ зелеными ассимилирующими вѣтками, какъ эфедра или дикая спаржа; словомъ, мы найдемъ здѣсь всѣ формы ксерофитовъ, кромѣ развѣ кактусовъ, свойственныхъ, какъ извѣстно, только Новому Свѣту.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, однако, на ряду съ ксерофитами, мы можемъ найти на тѣхъ же откосахъ также и представителей мезофитной флоры. Очень многіе однолѣтники, пользуясь относительной мягкостью тифлисской зимы, начинаютъ свою вегетацію уже съ осени, проводятъ зиму въ видѣ болѣе или менѣе прижатой къ землѣ розетки, а весной трогаются въ ростъ, цвѣтутъ и плодоносятъ и къ началу сухого лѣтняго періода заканчиваютъ свою вегетацію и выгораютъ. Въ разгаръ своей вегетаціи, въ апрѣлѣ и въ маѣ, растенія эти покрываютъ холмы и горы окрестностей Тифлиса сплошнымъ зеленымъ ковромъ, состоящимъ изъ нѣсколькихъ видовъ злаковъ, крестоцвѣтныхъ и сложноцвѣтныхъ, быстро отцвѣтающихъ маковъ, *Erodium* и т. п.; къ серединѣ лѣта всѣ они превращаются въ бурый бурьянъ и уступаютъ свое мѣсто сѣрымъ и сѣро-зеленымъ кустикамъ ксерофитовъ.

Мы можемъ такимъ образомъ на одномъ и томъ же мѣстѣ, на одномъ и томъ же склонѣ наблюдать ежегодное чередованіе двухъ

типовъ растительности: весенняго мезофильнаго и лѣтняго ксерофильнаго, и мнѣ казалось поэтому, что именно Тифлисъ долженъ представлять собою особенно благопріятное мѣсто для сравнительнаго изученія воднаго баланса обоихъ типовъ. Въ такомъ сравненіи, проведенномъ строго-экспериментальнымъ путемъ, представляется, по моему мнѣнію, настоятельная необходимость, такъ какъ до сихъ поръ почти всѣ попытки дать физіологическую характеристику ксерофитизма основывались преимущественно на анатомическихъ данныхъ или апріорныхъ соображеніяхъ. Такъ напр., исходя изъ соображенія, что ксерофиты постоянно или по крайней мѣрѣ періодически испытываютъ недостатокъ въ водѣ, предполагаютъ обычно, что они должны расходовать эту воду особенно экономно, что они должны обладать весьма малой интенсивностью испаренія. Въ пользу этого взгляда говорятъ, повидимому, также и анатомическія особенности ксерофильнаго строенія— густой покровъ волосковъ, толстая кутикула, восковой налетъ на поверхности листьевъ. Неоднократно высказывалось также предположеніе, что сухолюбивыя растенія должны расходовать воду не только экономно, но и продуктивно, т. е. что при маломъ испареніи въ нихъ должна идти особенно интенсивная ассимиляція, что на единицу вѣса скопленнаго ими за лѣто сухого вещества они должны расходовать меньше воды, чѣмъ мезофиты. Наконецъ, способность ксерофитовъ переносить безъ вреда самые сухіе и жаркіе періоды невольно наводитъ на мысль, что они должны умѣть лучше регулировать свою отдачу воды, чѣмъ мезофиты.

Такого рода строго-экспериментальная провѣрка ходячихъ представленій о физіологическихъ особенностяхъ ксерофильной организаціи растеній и была поставлена мною на одно изъ первыхъ мѣстъ въ числѣ задачъ недавно основанной при Тифлисскомъ Ботаническомъ Садѣ физіологической лабораторіи, организовывать которую выпало на мою долю два съ половиной года тому назадъ. На пути къ рѣшенію этихъ задачъ мнѣ посчастливилось встрѣтить дѣятельную поддержку со стороны Т. А. Красносельской-Максимовой и ассистента лабораторіи В. Г. Александрова, а также пожелавшихъ работать въ лабораторіи слушательницъ Тифлисскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ Л. Г. Бадріевой, А. Х. Диланянъ, А. М. Силиковой и В. А. Симоновой. Общіе выводы изъ нашихъ совмѣстныхъ работъ (которыя въ болѣе подробномъ видѣ будутъ напечатаны въ одномъ изъ ближайшихъ выпусковъ Трудовъ Тифлисскаго Ботаническаго Сада) и составятъ предметъ настоящаго сообщенія.

Приступая къ сравнительному изученію испаренія у ксерофитовъ и мезофитовъ, мы не могли, конечно, не остановиться прежде всего на вопросѣ объ интенсивности испаренія, т. е. на величинѣ испаренія

въ единицу времени на единицу листовой поверхности [1]). Руководящимъ по этому вопросу можетъ считаться опытъ Бургерштейна, который показалъ, что поверхность крайняго ксерофита, кактуса *Opuntia*, испаряетъ воду въ 32 раза медленнѣе, чѣмъ поверхность листьевъ типичнаго мезофита, садовой гортензіи. Однако кактусы, равно какъ и другія мясистыя растенія, представляютъ собою слишкомъ ужъ уклоняющійся типъ ксерофитовъ, и полученные для нихъ результаты было бы неосторожно распространять на всю эту довольно таки разнородную группу растеній. Намъ казалось поэтому интереснымъ, пользуясь благопріятными условіями Тифлисскаго Ботаническаго Сада, непосредственно сравнить интенсивность испаренія у возможно большаго числа какъ ксерофитовъ, такъ и мезофитовъ. Экспериментальная часть этой работы была выполнена Л. Г. Бадріевой и В. А. Симоновой. Матеріаломъ для опытовъ служили намъ сперва растенія съ обращенныхъ къ югу откосовъ Сололакскаго гребня, гдѣ во влажное время года (въ началѣ лѣта) можно найти растущими рядомъ ксерофитовъ и мезофитовъ, затѣмъ, въ качествѣ болѣе типичныхъ мезофитовъ, растенія изъ тѣнистой части стараго сада, и, наконецъ, разнообразные ксерофиты изъ культивируемой въ саду обширной живой коллекціи кавказскихъ растеній. Такъ какъ опыты носили характеръ преимущественно развѣдочный и должны были охватить возможно большее число возможно болѣе разнообразныхъ растеній, то намъ пришлось остановиться на хотя и далеко несовершенной, но за то сравнительно простой методикѣ: именно мы работали со срѣзанными и поставленными въ воду вѣтками или даже отдѣльными листьями, опредѣляя потерю воды путемъ повторныхъ черезъ каждыя 20 минутъ взвѣшиваній. Растенія срѣзались утромъ между 10 и 11 часами и тотчасъ же укрѣплялись въ стаканчикѣ съ водой; испареніе шло на открытомъ воздухѣ, но въ тѣни парусиноваго навѣса, такъ какъ на прямомъ солнечномъ свѣтѣ срѣзанныя растенія слишкомъ быстро вянутъ. Кромѣ интенсивности испаренія въ граммахъ, которую мы вычисляли на 1 часъ и на 1 кв. дцм., мы опредѣляли еще экономичность испаренія, вычисляя въ процентахъ, какую часть всей находившейся въ нихъ воды расходовали наши растенія въ теченіе часа. Для учета температуры и влажности воздуха рядомъ съ растеніями помѣщался психрометръ Ассмана. Главнѣйшіе результаты опытовъ сведены на нижеслѣдующихъ таблицахъ.

Какъ видимъ, сколько нибудь существеннаго различія по величинѣ испаренія между развивавшимися на одномъ и томъ же откры-

[1]) Терминологію испаренія заимствуемъ изъ «Физіологіи растеній» проф. Л. А. Иванова (СПБ., 1913), гдѣ она детально и, какъ намъ кажется, удачно разработана.

Таблица 1. Растенія Сололакскаго гребня.

Число.	Темпера-тура.	Относит. влажность	Названіе растенія.	Интенсив. испаренія.	Экономн. испаренія.
			а) Мезофиты:		
18/5	22.2	52%	Sisymbrium Loeselii	0,62	41%
22/4	19,4	25%	Lactuca Scariola	0,95	45%
15/4	17,0	45%	Erodium ciconium	0,70	63%
			Hirschfeldia adpressa	0.41	19%
21/4	19,6	36%	Papaver strigosum	0,40	23%
			б) Ксерофиты:		
18/4	22,4	46%	Zygophyllum Fabago	0,44	14%
30/5	23,6	33%	Gypsophila acutifolia	0.72	27%
18/5	25.2	37%	Alcea ficifolia	1.02	42%

томъ склонѣ мезофитами и ксерофитами не оказалось: и у тѣхъ, и у другихъ какъ интенсивность, такъ и экономность испаренія колеблются, примѣрно, въ однихъ и тѣхъ же предѣлахъ. Предполагая, что мезофиты открытаго склона, хотя и развившіеся во время влажнаго періода, могли оказаться все же не вполнѣ типичными, мы подвергли изслѣдованію также и нѣсколько выросшихъ въ густой тѣни растеній. Вопреки ожиданію, у нихъ мы обнаружили еще болѣе слабое испареніе.

Таблица 2. Тѣневыя растенія.

Число.	Темпера-тура.	Относит. влажность.	Названіе растенія.	Интенсив. испаренія.	Экономн. испаренія.
7/5	23,8	47%	Lamium album	0,15	25%
16/5	23,0	49%	Lactuca muralis	0,28	20%
8/5	24,8	43%	Viola odorata	0,38	54%
12/5	21,8	50%	Sonchus oleraceus	0,42	30%
16/5	23,8	46%	Vinca major	0,44	42%
7/5	22,8	53%	Campanula rapunculoides	0,57	41%

Выборъ подходящихъ для опытовъ ксерофитовъ представляетъ нѣсколько бóльшія трудности, чѣмъ выборъ мезофитовъ; именно многіе изъ нихъ имѣютъ листья настолько мелкіе или разсѣченные, что точный учетъ ихъ поверхности представляется дѣломъ крайне кропот-

ливымъ. Въ силу этого, желая по возможности расширить кругъ затронутыхъ нашими опытами ксерофитовъ, мы не могли уже довольствоваться дикорастущими около лабораторіи растеніями, но подвергли изслѣдованію также и нѣкоторыя изъ культивируемыхъ въ такъ называемомъ Кавказскомъ Отдѣлѣ Сада.

Таблица 3. Ксерофиты Кавказскаго Отдѣла.

Число.	Температура.	Относит. влажность.	Названіе растенія.	Интенсив. испаренія.	Экономн. испаренія.
			а) Растенія съ голыми или жестко-волосист. листьями:		
3/6	24.0	39%	**Verbascum nigrum**	0,42	31%
4/6	24.2	58%	**Symphytum caucasicum**	0,63	65%
2/6	27,2	56%	**Phlomis Herba Venti**	0.74	86%
1/6	24,8	50%	**Coccinia crassifolia**	0,96	48%
4/6	24,2	58%	**Glaucium luteum**	0,97	42%
11/6	24,4	52%	**Falcaria Rivini**	1,47	94%
			б) Растенія съ сильно опушенными листьями:		
2/6	26,2	50%	**Phlomis armeniaca**	0,57	45%
1/6	24.8	50%	**Onopordon Acanthium**	0.60	27%
3/6	24,0	39%	**Verbascum ovalifolium**	1,06	85%
11/6	24.4	52%	**Cladochaete candidissima**	1,44	50%
3/6	24.0	39%	**Stachys Kotschyi**	1,53	143%

Въ общемъ и цѣломъ, при почти совпадающихъ метеорологическихъ условіяхъ, ксерофиты Кавказскаго Отдѣла дали цифры испаренія не только не меньшія, но даже нѣсколько болѣе высокія чѣмъ тѣневыя растенія,—результатъ, рѣзко противорѣчащій ходячему представленію, будто ксерофиты должны испарять меньше чѣмъ мезофиты. Интересно отмѣтить также, что даже среди одной и той же экологической группы ксерофитовъ, растенія съ такими ясно выраженными защитными приспособленіями, каковыми обычно считаютъ кроющіе волоски, испаряютъ отнюдь не меньше воды, чѣмъ растенія, внѣшнимъ образомъ ничѣмъ не защищенныя.

Къ сходному результату, именно установленію отсутствія какого либо принципіальнаго различія въ характерѣ отдачи воды ксерофитами и мезофитами, привело также предпринятое Т. А. Красносельской-Максимовой изученіе суточныхъ колебаній содержанія воды

въ листьяхъ различныхъ растеній. Какъ показали недавно Ливингстонъ и Броунъ (2) содержаніе воды въ листьяхъ обнаруживаетъ въ полуденные часы замѣтное пониженіе, по крайней мѣрѣ въ условіяхъ испаренія, характеризующихъ Аризонскую пустыню. Задачею нашего изслѣдованія было, съ одной стороны, выясненіе того, можно ли подобное же явленіе наблюдать и въ болѣе умѣренныхъ условіяхъ Тифлиса, съ другой—сравнительное изученіе амплитуды этихъ колебаній у ксерофитовъ и мезофитовъ. Исходя изъ предположенія, что у ксерофитовъ должно наблюдаться лучшее согласованіе между поступленіемъ и отдачей воды, можно было ожидать, что у нихъ подобныя колебанія будутъ выражены значительно слабѣе или даже будутъ отсутствовать вовсе.

Опыты, произведенные надъ растеніями, принадлежащими къ рѣзко различающимся экологическимъ типамъ, показали прежде всего,

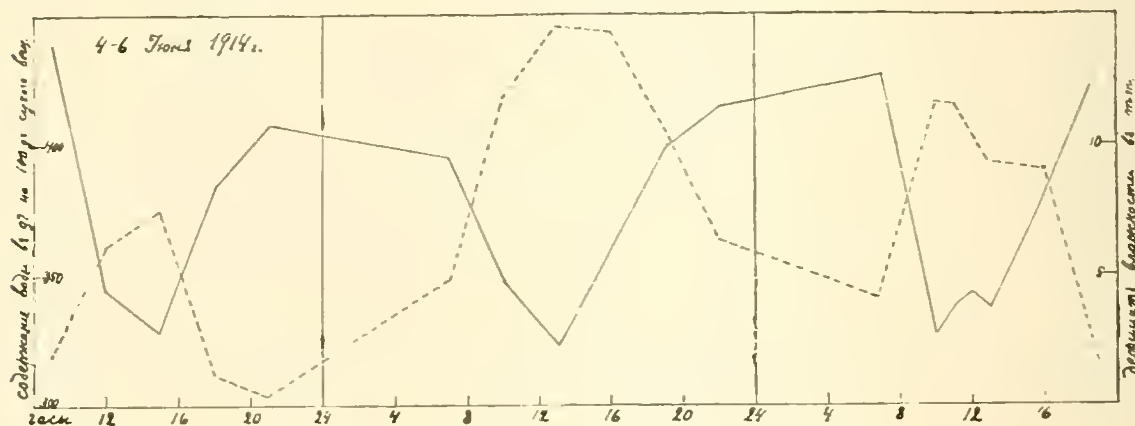


Рис. 1. Суточныя колебанія содержанія воды въ листьяхъ *Zygophyllum Fabago* (сплошная линія) въ зависимости отъ колебаній дефицита влажности (прерывистая линія).

что суточныя колебанія въ содержаніи воды представляютъ если не всеобщее, то во всякомъ случаѣ широко распространенное явленіе. Ни одно изъ изслѣдованныхъ растеній, сколь бы защищеннымъ отъ испаренія оно ни казалось, не обнаружило въ полуденные часы полнаго согласованія между поступленіемъ и отдачей воды: у всѣхъ можно было въ это время отмѣтить «начинающееся подсыханіе» (incipient drying), какъ предлагаютъ называть американскіе авторы дневное обѣдненіе листа водою, не сопровождающееся еще внѣшними признаками завяданія. Эти результаты позволяютъ въ значительной степени усомниться въ томъ, способно ли вообще растеніе, оставаясь тургесцентнымъ и не обнаруживая признаковъ завяданія, сколько нибудь замѣтно регулировать свое испареніе и согласовывать его съ количествомъ поступающей въ него воды. Какъ показываютъ опыты, суточный ходъ колебаній содержанія воды въ листьяхъ послушно слѣдуетъ за

суточными колебаніями влажности воздуха. Если мы, исходя изъ формулы испаренія, данной еще Дальтономъ, за мѣрило влажности воздуха примемъ такъ называемый влажный дефицитъ, т. е. то количество водяного пара, котораго не хватаетъ еще до полнаго насыщенія воздуха при данной температурѣ и давленіи, и вычертимъ параллельно кривыя колебаній содержанія воды въ листьяхъ и кривыя влажнаго дефицита, то мы замѣтимъ, что эти кривыя представляютъ какъ бы зеркальныя изображенія другъ друга. Рис. 1 даетъ такое графическое изображеніе трехдневнаго опыта съ *Zygophyllum Fabago*.

Размѣры колебаній, которымъ подвержено содержаніе воды въ листьяхъ въ теченіе сутокъ, далеко не могутъ быть признаны ничтожными. Таблица 4-ая заключаетъ въ себѣ цифры наибольшаго и наименьшаго содержанія воды, наблюдавшагося за одни и тѣ же сутки у однихъ и тѣхъ же растеній; изъ нея мы видимъ, что колебанія эти достигаютъ нерѣдко 20—25%, т. е. $1/5$—$1/4$ всего находящагося въ листѣ количества воды. Изъ нея мы видимъ также, что у ксерофитовъ «начинающееся подсыханіе» обнаруживается не менѣе отчетливо, чѣмъ у мезофитовъ.

Таблица 4. Размѣры колебаній воднаго запаса въ листьяхъ.

Названіе растеній.	Число.	Количество воды въ гр. на 100 гр. сухого вещества. Наибольшее.	Наименьшее.	Уменьшеніе въ %.
а) Мезофиты:				
Erodium ciconium	28/4	383,2	330,2	13,8
Hirschfeldia adpressa	29/4	656,7	531,3	19,2
Robinia Pseudacacia	2/7	219,8	168,0	24,6
б) Ксерофиты:				
Artemisia fasciculata	24/6	222,9	159,3	28,5
„ **fragrans**	29/4	303,3	246,9	18,6
„ **scoparia** (вѣтки) . .	1/7	178,5	155,5	12,9
Gypsophila acutifolia	24/6	546,7	481,9	11,8
Salsola Kali	18/6	428,1	328,5	23,2
Zygophyllum Fabago	4/6	439,3	329,0	25,1
„ „	5/6	414,2	324,6	21,6
„ „	6/6	430,0	327,9	21,4

Полуденное обѣднѣніе листьевъ водою представляетъ интересъ не только съ экологической, но и съ чисто физіологической точки зрѣнія, именно при разсмотрѣніи вопроса о способности растенія ре-

гулировать свою отдачу воды. Эта регулирующая способность растенія проявляется, между прочимъ, въ нѣкоторыхъ особенностяхъ суточнаго хода испаренія растеній. Если мы будемъ часъ за часомъ опредѣлять ходъ растительной транспираціи въ теченіе всего дня отъ восхода до заката солнца (для устраненія разнаго рода побочныхъ вліяній необходимо, конечно, выбирать совершенно ясные дни), и параллельно съ этимъ ходъ испаряемости, учитывая его съ помощью психрометра, гигрометра или же какого нибудь испарителя, то мы легко обнаружимъ, что, не смотря на почти полное сходство общаго хода обоихъ процессовъ, какъ разъ въ полуденные часы между ними почти всегда наблюдается нѣкоторое расхожденіе: максимумъ отдачи воды растеніемъ наступаетъ на одинъ-два часа раньше максимума испаряемости. Въ результатѣ въ послѣполуденные часы, когда испаряемость продолжаетъ еще въ теченіе нѣкотораго времени возрастать, транспирація растеній начинаетъ уже болѣе или менѣе быстро падать.

Если бы растеніе представляло собою просто постоянно и равномѣрно смачиваемую поверхность, этого расхожденія не должно было бы быть. Существованіе же его указываетъ, очевидно, на присутствіе въ растеніи какого то регулятора, который позволяетъ ему сокращать свое испареніе какъ разъ въ часы наибольшей сухости воздуха. Такимъ регуляторомъ, и притомъ дѣйствующимъ совершенно автоматически, и является, по мнѣнію Ливингстона и Броуна, впервые подмѣченное ими «начинающееся подсыханіе»; приводя, въ силу уменьшенія степени насыщенія водою клѣточныхъ оболочекъ, къ пониженію упругости водяного пара въ межклѣтникахъ листа, оно тѣмъ самымъ затрудняетъ отдачу воды растеніемъ. Интересно отмѣтить при этомъ, что на возможность такого рода регуляціи испаренія подсыханіемъ, безъ всякаго участія устьицъ, за много лѣтъ до опытовъ Ливингстона указывалъ въ одномъ своемъ докладѣ Срезневскій (3).

Другіе авторы, однако, если не исключительно, то преимущественно, хотятъ видѣть этотъ регуляторъ въ движеніяхъ замыкающихъ клѣтокъ устьицъ. Такъ, напр., Ильинъ (4), подмѣтивъ, что въ условіяхъ Воронежской степи у многихъ растеній мезофильнаго типа устьица въ полуденные часы дѣйствительно закрываются, высказалъ даже предположеніе, что это дневное закрываніе устьицъ, необходимое у мало защищенныхъ отъ испаренія мезофитовъ для регуляціи отдачи ими воды, чрезмѣрно затрудняетъ однако также и поступленіе внутрь листа необходимой для питанія углекислоты и является одной изъ главныхъ причинъ того, почему на сухихъ мѣстахъ перевѣсъ получаютъ ксерофиты, болѣе защищенные отъ испаренія внѣшними признаками, а потому и не нуждающіеся въ дневномъ закрываніи устьицъ. По мнѣнію Ильина, суточный ходъ испаренія у этихъ

двухъ группъ растеній долженъ быть совершенно различнымъ: у ксерофитовъ болѣе или менѣе совпадать съ ходомъ испаряемости, у мезофитовъ рано достигать максимума и затѣмъ быстро падать; не въ абсолютной величинѣ испаренія, а въ его суточномъ ходѣ заключается основное различіе между ксерофитами и мезофитами.

Эта теорія, съ которой такъ легко и удобно можно было согласовать результаты, полученные нами при изученіи интенсивности испаренія у различныхъ растеній, нуждалась, однако, въ опытной провѣркѣ, такъ какъ положенная въ основу работы Ильина методика была, къ сожалѣнію, далеко не безупречной: именно, суточный ходъ испаренія опредѣлялся на срѣзанныхъ и поставленныхъ въ воду растеніяхъ, съ которыми, какъ извѣстно, сколько нибудь длительные опыты совершенно не допустимы. Располагая (въ цѣляхъ опредѣленія продуктивности испаренія, о чемъ см. ниже) довольно значительнымъ числомъ растеній, выращенныхъ въ спеціально приспособленныхъ для опытовъ съ испареніемъ вегетаціонныхъ сосудахъ, я и рѣшилъ взять на себя эту опытную провѣрку, и съ этой цѣлью въ ясные жаркіе дни, когда регуляція должна была проявлять себя особенно отчетливо,

Таблица 5. Суточный ходъ испаренія.

8 Іюля 1915 г.	5—7	7—9	9—11	11—13	13—15	15—17	17—19	19 5
Дефицитъ влажности	5,9	8,6	15,8	23,2	25,7	25,2	21,7	10,5
Фарфоровый атмометръ	32	48	75	100	109	94	56	41
Medicago sativa	15	44	72	100	100	81	26	6
Zea Mays	—	54	78	100	93	58	20	2
Zygophyllum Fabago	18	48	79	100	97	72	19	7
Artemisia scoparia	24	60	78	100	105	78	33	5
Cirsium Acarna	21	46	64	100	104	75	29	6
9 Іюля 1915 г.	**19—5**	**5—9**	**9—11**	**11—13**	**13—15**	**15—17**		
Дефицитъ влажности	10,5	3,7	9,5	16,9	23,9	20,0		
Фарфоровый атмометръ	41	46	80	100	106	68		
Medicago sativa	6	37	78	100	100	70		
Zea Mays	2	31	87	100	101	52		
Zygophyllum Fabago	7	37	84	100	94	50		
Artemisia scoparia	5	37	78	100	100	61		
Cirsium Acarna	6	40	80	100	100	68		

опредѣлялъ суточный ходъ испаренія одновременно у нѣсколькихъ растеній путемъ регулярныхъ каждый часъ или каждые два часа взвѣшиваній. Растенія я бралъ какъ ксерофильнаго, такъ и мезофильнаго типа, однако выборъ ихъ былъ неизбѣжно ограниченъ въ виду малыхъ размѣровъ вегетаціоннаго домика и трудности выростить въ сосудахъ нѣкоторыхъ особенно типичныхъ и интересныхъ ксерофитовъ.

Результаты получились совершенно не соотвѣтствующіе предположеніямъ Ильина; именно, у всѣхъ растеній, независимо отъ особенностей ихъ строенія, суточный ходъ испаренія оказался примѣрно одинаковымъ. Въ качествѣ примѣра приведу двухдневный опытъ

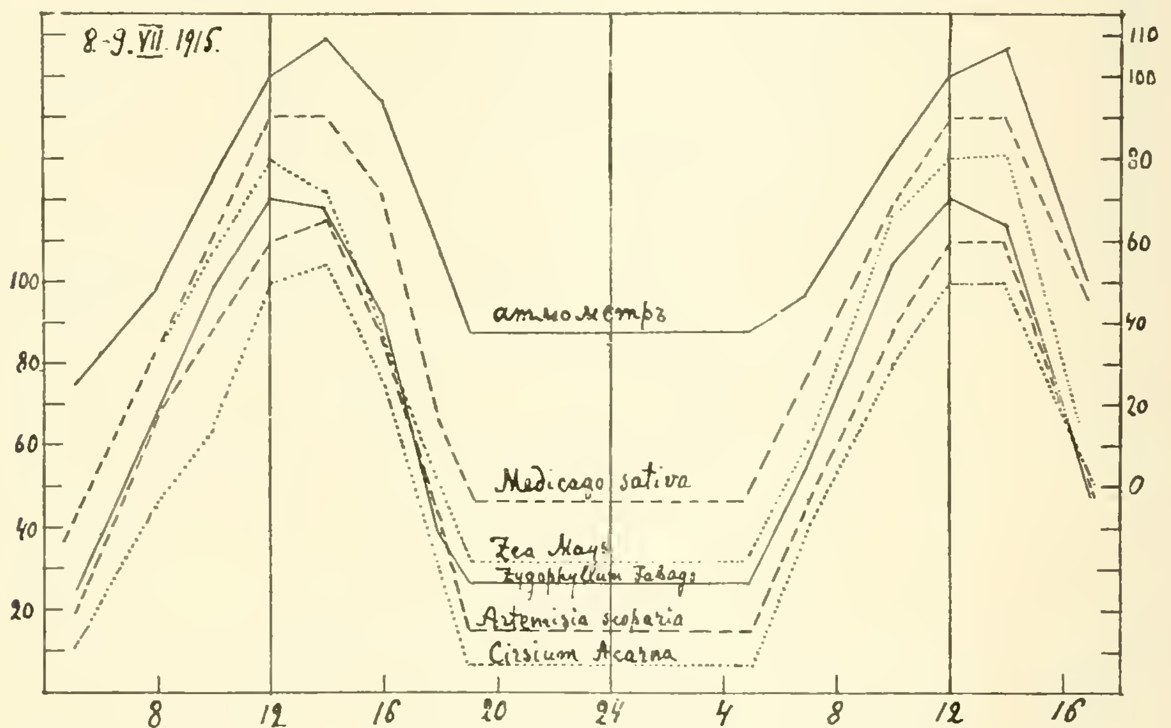


Рис. 2. Суточный ходъ испаренія 8—9 Іюля 1915 г.

8—9 іюля 1915 г. (числа, какъ и раньше, по старому стилю). Для болѣе удобнаго сличенія хода испаренія различныхъ растеній, вмѣсто абсолютныхъ количествъ испарившейся воды, въ помѣщенной выше таблицѣ 5-ой приведены количества сравнительныя, причемъ испареніе въ полуденные часы (11—13 ч.) принято за 100. Ходъ испаряемости опредѣлялся при помощи фарфороваго атмометра Ливингстон'овскаго типа (5); дефицитъ влажности вычисленъ по записямъ гигрографа Ришара, установленнаго въ англійской будкѣ рядомъ съ вегетаціонными сосудами.

Графически результаты этого опыта представлены на рис. 2. Онъ ясно показываетъ, насколько суточный ходъ испаренія у ксерофитовъ сходенъ съ таковымъ же у мезофитовъ, и такъ какъ совер-

шенно такую же картину мнѣ приходилось наблюдать во всѣхъ безъ исключенія опытахъ подобнаго рода, то я считаю себя въ правѣ высказать твердую увѣренность, что полученные Ильинымъ несогласные съ моими результаты обусловливаются неудачнымъ методомъ изслѣдованія. Способность понижать свое испареніе въ полуденные часы оказывается свойственной всѣмъ растеніямъ въ болѣе или менѣе одинаковой степени, и такъ какъ мнѣ приходилось наблюдать ее и у растеній, закрывающихъ днемъ устьица (люцерна), и у растеній, устьица свои днемъ не закрывающихъ (подсолнечникъ), то я склоненъ думать, что основной причиной этого дневнаго пониженія является какъ разъ «начинающееся подсыханіе», которое намъ удалось обнаружить у всѣхъ изслѣдованныхъ нами растеній.

Опыты съ опредѣленіемъ суточнаго хода испаренія показали такимъ образомъ, что и въ этомъ отношеніи не удается подмѣтить рѣзкаго различія между ксерофитами и мезофитами. Чтобы составить себѣ законченное представленіе объ особенностяхъ испаренія у этихъ двухъ экологическихъ типовъ, намъ оставалось однако изслѣдовать еще одну сторону испарительнаго процесса, именно продуктивность испаренія, въ агрономической литературѣ называемую обычно транспираціоннымъ коэффиціентомъ. Подъ этимъ терминомъ принято понимать соотношеніе между количествомъ созданнаго растеніемъ сухого вещества и количествомъ воды, испаренной растеніемъ за тотъ же промежутокъ времени, обычно за цѣлый вегетаціонный періодъ. Величину эту выражаютъ въ видѣ отношенія или дроби съ числителемъ равнымъ 1, напр. 1 : 350, и тогда знаменатель указываетъ число вѣсовыхъ единицъ воды, испарившейся за время созданія одной вѣсовой единицы сухого вещества растенія; иногда для сокращенія пишутъ одинъ только знаменатель. Выражая собою соотношеніе между двумя важнѣйшими въ жизни растенія процессами, ассимиляціей и транспираціей, величина продуктивности должна указывать на то, насколько выгодно для растенія складывается это соотношеніе, а потому несомнѣнно должна представлять весьма значительный интересъ какъ съ экологической, такъ даже и съ практической точки зрѣнія, и среди агрономовъ давно уже установился взглядъ, нашедшій себѣ между прочимъ яркое выраженіе въ извѣстномъ изслѣдованіи Колкунова (6), что величина продуктивности испаренія непосредственно указываетъ на степень ксерофильности или засухоустойчивости растенія, на его пригодность для культуры въ засушливыхъ районахъ. Къ сходному выводу о значеніи соотношенія между транспираціей и ассимиляціей приходитъ также и въ своемъ недавнемъ изслѣдованіи Ильинъ (7).

Предполагаемое практическое значеніе транспираціоннаго коэффиціента для сужденія о возможности культуры того или иного ра-

стенія въ сухихъ степяхъ Сѣверной Америки побудило американскихъ ученыхъ Бриггса и Манца предпринять обстоятельное изслѣдованіе продуктивности испаренія у значительнаго числа культурныхъ, а также и дикорастущихъ растеній (8 и 9). Изслѣдованіе это однако не дало вполнѣ опредѣленныхъ результатовъ: если въ группѣ злаковъ и можно наблюдать нѣкоторый параллелизмъ между степенью ксерофильности и продуктивностью испаренія (просо 1 : 293, кукуруза 1 : 368, пшеница 1 : 513, овесъ 1 : 597, рисъ 1 : 710, однако весьма сухолюбивый житнякъ 1 : 705), на который, впрочемъ, уже давно указывалъ Шредеръ (10), то у двудольныхъ растеній мы не найдемъ и слѣдовъ такого параллелизма (свекловица 1 : 397, капуста 1 : 539, фасоль 1 : 728, *Melilotus albus* 1 : 770, *Medicago falcata* 1 : 865, ленъ 1 : 905). Значеніе интересныхъ изслѣдованій Бриггса и Шанца, къ сожалѣнію, въ значительной мѣрѣ подрывается однимъ весьма важнымъ недостаткомъ ихъ методики,—именно, подобно большинству агрономовъ, они почему то не учитывали вѣса подземныхъ органовъ растеній, а между тѣмъ у многолѣтниковъ, напр., у житняка или люцерны, вѣсъ ихъ можетъ далеко превосходить вѣсъ органовъ надземныхъ. Поэтому мы не сочли возможнымъ довѣриться вполнѣ полученнымъ американскими изслѣдователями даннымъ и предпочли, несмотря на всю кропотливость опредѣленія продуктивности испаренія, взяться за самостоятельное экспериментальное изученіе вопроса.

Для этихъ опытовъ, значительная часть которыхъ была проведена мною совмѣстно съ ассистентомъ Лабораторіи В. Г. Александровымъ, мы пользовались цинковыми вегетаціонными сосудами размѣрами 20×30 см., вмѣщавшими 12—13 кило сырой почвы (для болѣе крупныхъ растеній, какъ напр. хлопокъ или кукуруза, мы пользовались сосудами 25×35 см., вмѣщавшими до 25 кило почвы). Для устраненія испаренія съ поверхности почвы сосуды были снабжены плотно пригнанными цинковыми крышками; засадка сосудовъ производилась сквозь небольшія отверстія въ крышкахъ, причемъ послѣ укорененія и нѣкотораго укрѣпленія всходовъ отверстія эти наглухо замазывались пластилиномъ. Такая замазка, какъ показали опыты, отнюдь не отражается вредно на развитіи растеній. Ежедневно, а въ жаркіе періоды и по два раза въ день, сосуды доливались до постояннаго вѣса изъ бюретки, количества потребленной воды записывались и сумма всѣхъ записей для каждаго растенія за весь періодъ его развитія давала намъ общее количество потребленной имъ воды. Общій вѣсъ урожая опредѣлялся высушиваніемъ до постояннаго вѣса всѣхъ наземныхъ и подземныхъ органовъ растенія. Таблица 6-я заключаетъ въ себѣ главнѣйшіе полученные нами результаты.

Таблица 6. Продуктивность испаренія.

Названіе растенія.	Вѣсъ урожая въ граммахъ.	Потребленная вода въ килогр.	Продуктивн. испаренія.
а) Ксерофиты:			
Salsola Kali	137	37,3	1 : 273
Cirsium Acarna	89	50,9	1 : 574
Artemisia scoparia	83	58,3	1 : 705
Zygophyllum Fabago	70	51,8	1 : 744
б) Мезофиты:			
Кукуруза имеретинская	287	74,5	1 : 260
Пшеница яровая	57	24,2	1 : 436
Хлопчатникъ	187	74,7	1 : 465
Подсолнечникъ	62	35,1	1 : 569
Люцерна	74	49.1	1 : 664

Таблица эта ясно показываетъ, что говорить о болѣе продуктивномъ испареніи у ксерофитовъ совершенно не приходится: величина транспираціоннаго коэффиціента колеблется у нихъ примѣрно въ тѣхъ же предѣлахъ, что и у мезофитовъ.

Послѣдовательный пересмотръ различныхъ сторонъ испарительнаго процесса приводитъ насъ такимъ образомъ къ общему выводу, что ксерофиты и мезофиты, эти двѣ столь несходныя экологическія группы, не обнаруживаютъ существеннаго расхожденія въ характерѣ и величинѣ расходованія ими воды, что растенія сухихъ мѣстъ тратятъ скудно отпускаемую имъ природой влагу отнюдь не болѣе экономно и продуктивно, чѣмъ привыкшіе имѣть ее въ изобиліи растенія мѣстъ влажныхъ. И если мы хотимъ глубже проникнуть въ физіологическія особенности, позволяющія однимъ растеніямъ развиваться при такомъ маломъ количествѣ воды въ воздухѣ и почвѣ, при которомъ другія неизбѣжно и быстро погибаютъ, то мы должны, мнѣ кажется, отъ изученія ихъ въ условіяхъ достаточнаго снабженія водой перейти къ изученію ихъ въ тѣ какъ разъ періоды, когда они страдаютъ отъ ея недостатка.

При недостаткѣ воды, какъ извѣстно, наступаетъ завяданіе растенія, рѣзко бросающееся въ глаза у болѣе сочныхъ мезофитовъ и почти или даже вовсе не замѣтное по наружному виду у болѣе сухихъ и жесткихъ ксерофитовъ; отмѣченное нами выше сокращеніе содержанія воды въ ихъ листьяхъ въ полуденные часы указываетъ однако на то, что и имъ это явленіе не чуждо. Физіологическое зна-

ченіе завяданія, все равно сопровождающагося или не сопровождающагося его внѣшними признаками. несомнѣнно нужно искать въ томъ, что при немъ сильно сокращается отдача воды растеніемъ вслѣдствіе плотнаго закрыванія устьичныхъ отверстій, а также значительнаго уменьшенія упругости водяного пара у поверхности потерявшихъ часть своей воды клѣточныхъ оболочекъ. Завяданіе нужно признать однимъ изъ важнѣйшихъ и. быть можетъ. единственнымъ надежнымъ способомъ самозащиты растенія отъ чрезмѣрной потери воды, способомъ однако не вполнѣ безопаснымъ. такъ какъ продолжительное завяданіе, какъ показали недавнія изслѣдованія Кэлдуеля (11), приводитъ къ длительному поврежденію всасывающей части корневой системы.

Господствовавшее до послѣдняго времени воззрѣніе, что ксерофиты способны лучше использовать почвенную влагу, чѣмъ мезофиты, что завяданіе наступаетъ у нихъ позднѣе, опровергнуто обстоятельными изслѣдованіями Бриггса и Шанца (12; 15), доказавшими, что всѣ растенія оставляютъ въ почвѣ одно и то же количество неиспользованной, недоступной для нихъ воды. Тѣмъ не менѣе, какъ мнѣ кажется. именно по своему отношенію къ завяданію должны различаться физіологически ксерофиты и мезофиты. Наши наблюденія, пока еще. правда, не подкрѣпленныя прямыми опытами, показали намъ, что большая часть мѣстныхъ ксерофитовъ проводитъ наиболѣе жаркую и сухую часть лѣта въ длительномъ полу-увядшемъ состояніи, совершенно пріостанавливая на это время ростъ и развитіе; какъ и для мезофитовъ весенней вегетаціи. періодомъ наиболѣе быстраго ихъ развитія являются болѣе влажные весенніе мѣсяцы. Разница между ними состоитъ главнымъ образомъ въ томъ, что ксерофиты выдерживаютъ такое длительное состояніе завяданія, мезофиты же выгораютъ; вопреки ходячему мнѣнію, ксерофиты вовсе не «сухолюбивы», а всего лишь «засухоустойчивы».

Объясненія этой способности ксерофитовъ къ перенесенію длительнаго безводья можно искать въ двухъ направленіяхъ: съ одной стороны, вѣроятно, при закрытыхъ въ силу начавшагося завяданія устьицахъ должны оказать замѣтное вліяніе тѣ внѣшніе способы защиты отъ потери воды, какъ напр., утолщеніе кутикулы, восковой налетъ, волоски и тому подобныя особенности ксерофитной организаціи. вліянія которыхъ намъ не удалось обнаружить при изученіи «нормальнаго» испаренія растеніемъ не завядающимъ; съ другой стороны, по аналогіи съ разработаннымъ Лидфоррсомъ (16) и мною (17) ученіемъ о защитныхъ отъ вымерзанія веществахъ, можно ожидать и у засухоустойчивыхъ растеній встрѣтить подобную же химическую защиту отъ полнаго засыханія.

Нѣкоторыми косвенными данными въ этомъ направленіи мы уже располагаемъ—это данныя о величинѣ осмотическаго давленія у ксерофитовъ. На эту величину, достигающую у нѣкоторыхъ пустынныхъ растеній огромной цифры въ 100 атмосферъ, впервые обратилъ особое вниманіе Фиттингъ (18), который въ этомъ повышеніи осмотическаго давленія видѣлъ приспособленіе отчасти для лучшаго использованія почвенной влаги, отчасти для непосредственнаго уменьшенія испаренія въ силу повышенія концентраціи испаряющагося раствора. Первое изъ этихъ предположеній было опровергнуто работами Бриггса и Шанца, на которыя мы только что ссылались, несостоятельность второго была достаточно разъяснена Ливингстономъ (19). Тѣмъ не менѣе самый фактъ повышенія осмотическаго давленія у ксерофитовъ нашелъ себѣ подтвержденіе и въ позднѣйшихъ работахъ, напр., у Ганнига (20) и у Ильина (21), и въ настоящее время можетъ считаться не подлежащимъ никакому сомнѣнію.

До сихъ поръ, однако, всѣ авторы, изучавшіе осмотическое давленіе у ксерофитовъ и сравнивавшіе его съ осмотическимъ давленіемъ у мезофитовъ, имѣли дѣло съ растеніями, развивавшимися въ различныхъ условіяхъ мѣстообитанія при различной влажности воздуха и почвы, а потому полученные ими результаты можно было объяснить непосредственнымъ вліяніемъ среды. Уже отмѣченныя выше особенности тифлисскаго климата, благодаря которымъ въ началѣ лѣта мы можемъ найти ксерофитовъ и мезофитовъ растущими рядомъ въ совершенно тождественныхъ условіяхъ, дали намъ возможность сравнить величину осмотическаго давленія у представителей этихъ двухъ типовъ внѣ зависимости отъ такого непосредственнаго вліянія среды. Приводимая ниже таблица 7-я содержитъ въ себѣ результаты опредѣленій осмотическаго давленія въ клѣткахъ кожицы листьевъ различныхъ растеній, произведенныхъ Л. Г. Бадріевой и В. А. Симоновой путемъ плазмолизированія ихъ растворами калійной селитры; простоты ради, мы, вмѣсто давленія въ атмосферахъ, помѣщаемъ въ таблицѣ молекулярную концентрацію изотоническаго раствора селитры.

Опредѣленія наши обнаружили съ полной несомнѣнностью, что, даже при совершенно одинаковыхъ условіяхъ произрастанія, осмотическое давленіе въ клѣткахъ ксерофитовъ оказывается значительно выше, чѣмъ у мезофитовъ, и что, слѣдовательно, его нужно отнести къ признакамъ до извѣстной степени организаціоннымъ. Еще во время влажнаго періода ксерофиты скопляютъ въ своихъ клѣткахъ осмотически-дѣйствующія вещества, пока еще не дающія имъ никакихъ особыхъ преимуществъ передъ мезофитами. Но наступаетъ засуха—и растенія съ низкимъ осмотическимъ давленіемъ выгораютъ, а съ высокимъ остаются живы.

Таблица 7. Осмотическое давленіе въ листьяхъ растеній Сололакскаго гребня.

Названіе растеній.	Осмот. давленіе.	Названіе растеній.	Осмот. давленіе.
а) Мезофиты:		б) Ксерофиты:	
Lepidium vesicarium	0,3	Artemisia scoparia	0,5
Erodium ciconium	0,3	» fragrans	0,5
Papaver strigosum	0,3	Gypsophila acutifolia	0,5
Hirschfeldia adpressa	0,3	Celsia orientalis	0,6
Senecio vernalis	0,3	Kochia prostrata	0,6
Lactuca Scariola	0,3	Centaurea ovina	0,7
		Zygophyllum Fabago	0,8
		Artemisia fasciculata	0,8
		Daucus pulcherrimus	0,8
		Dianthus fimbriatus	0,9

Изъ этого общаго правила существуетъ одно весьма интересное исключеніе, именно растенія суккулентныя, каковы напр., различные виды очитка (*Sedum*). Въ согласіи со многими другими авторами мы нашли у нихъ весьма низкое осмотическое давленіе, не превышающее давленія 0.15 норм. раствора, а между тѣмъ эти растенія принадлежатъ, какъ извѣстно, къ числу наиболѣе засухоустойчивыхъ. Но если мы сопоставимъ ихъ низкое осмотическое давленіе съ ихъ огромнымъ запасомъ воды и крайне незначительнымъ испареніемъ, и въ то же время вспомнимъ, что у остальныхъ ксерофитовъ намъ пришлось убѣдиться въ существованіи весьма интенсивной отдачи воды, кстати сказать, вполнѣ отвѣчающей обнаруженному въ свое время Заленскимъ (22) мощному развитію проводящихъ элементовъ у ксерофитовъ и большому у нихъ числу устьицъ на единицу листовой поверхности,—то мы увидимъ, что это исключеніе лишь подтверждаетъ общее правило. Суккулентамъ не грозитъ опасность погибнуть отъ слишкомъ долгаго или слишкомъ частаго завяданія, а потому они обходятся съ ничтожнымъ количествомъ защитныхъ осмотически-дѣйствующихъ веществъ; остальные ксерофиты подвержены рѣзкимъ колебаніямъ содержанія въ нихъ воды, а потому нуждаются въ защитѣ отъ вредныхъ послѣдствій такихъ колебаній.

Резюмируя результаты нашихъ двухлѣтнихъ работъ надъ физіологическими особенностями ксерофитовъ, мы должны съ сожалѣніемъ констатировать, что пока эти результаты носятъ по преимуществу отрицательный характеръ: ксерофиты, въ отличіе отъ мезофи-

товъ, не могутъ быть характеризуемы ни меньшей интенсивностью испаренія, ни его большей экономностью или продуктивностью; точно также имъ вовсе не свойственна лучшая регуляція этого процесса, они обнаруживаютъ тотъ же самый суточный ходъ его и такое же превышеніе испаренія надъ поступленіемъ воды въ жаркіе полуденные часы. Но мнѣ кажется, что и эти отрицательные результаты имѣютъ все же нѣкоторое значеніе: они устраняютъ нѣсколько широко распространенныхъ предразсудковъ и освобождаютъ дорогу для дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Апрѣль 1916 г.

Физіологическая Лабораторія
Тифлисскаго Ботаническаго Сада.

Важнѣйшіе результаты.

Несмотря на различныя морфологическія и физіологическія особенности, казалось бы, направленныя въ сторону сокращенія испаренія ксерофиты (за исключеніемъ, впрочемъ, суккулентовъ) обнаруживаютъ отнюдь не меньшую потерю воды, чѣмъ мезофиты. Опредѣленія величины испаренія какъ на единицу поверхности, такъ и на единицу вѣса содержащейся въ растеніи воды дали для обѣихъ группъ цифры, колеблющіяся въ однихъ и тѣхъ же предѣлахъ. Изученіе колебаній содержанія воды въ листьяхъ въ различные часы дня показало, что и у ксерофитовъ въ жаркіе полуденные часы можно обнаружить значительное обѣднѣніе листьевъ водою, указывающее на превышеніе расхода воды надъ ея поступленіемъ. Соотношеніе между количествомъ воды, испаренной растеніемъ за все время его развитія, и количествомъ накопленнаго за тотъ же періодъ сухого вещества (т. н. транспираціонный коэффиціентъ) у ксерофитовъ вовсе не оказывается болѣе выгоднымъ для растенія, чѣмъ у мезофитовъ. И наконецъ суточный ходъ испаренія у обѣихъ группъ растеній оказывается совершенно одинаковымъ, почти всецѣло опредѣляемымъ суточнымъ ходомъ метеорологическихъ факторовъ; способность къ регуляціи испаренія у всѣхъ изслѣдованныхъ растеній была найдена одинаково ничтожной. Физіологическихъ различій между ксерофитами и мезофитами нужно искать поэтому не въ особенностяхъ ихъ нормальнаго испаренія, но въ ихъ отношеніи къ завяданію. Именно, благодаря болѣе концентрированному клѣточному соку, на что указываютъ опредѣленія осмотическаго давленія, ксерофиты могутъ легче сопротивляться вреднымъ послѣдствіямъ чрезмѣрной отдачи воды, а потому и переносить безъ вреда длительные засушливые періоды, губительные для мезофитовъ.

N. MAXIMOFF (MAKSIMOV). Recherches sur la transpiration des plantes xérophytes comparée à celle des mésophytes.

(Communication préliminaire).

L'article contient un court exposé des résultats obtenus par l'auteur et ses collaborateurs pendant deux ans de recherches au Laboratoire de physiologie végétale du Jardin botanique de Tiflis.

Les expériences ont montré que, malgré certains caractères morphologiques et physiologiques dont le développement devrait servir à diminuer la transpiration, les xérophytes, exceptées les plantes grasses, évaporent pour l'unité de la surface ou du poids, à peu près la même quantité d'eau que les mésophytes. Pendant les heures les plus chaudes de la journée la quantité d'eau renfermée dans les feuilles des xérophytes décroit visiblement, sa perte par voie de transpiration étant plus grande que son accumulation par les racines.

On constate aussi que le rapport entre la quantité d'eau dépensée par voie de transpiration et la quantité de substance sèche accumulée pendant le développement de la plante entière est à peu près le même chez les xérophytes que chez les mésophytes. Donc ce rapport, qu'on appelle le quotient de transpiration, n'est point plus favorable chez les xérophytes.

Enfin, la marche des variations quantitatives de la transpiration suivant les heures du jour est déterminée presque exclusivement par les variations correspondantes des facteurs météorologiques, aussi bien chez les xérophytes que chez les mésophytes.

Toutes les plantes étudiées appartenant à ces deux groupes biologiques ont montré une capacité bien faible de régulation de leur transpiration.

Il faut donc chercher les différences physiologiques entre les xérophytes et les mésophytes non dans les particularités de leur transpiration normale mais dans leur capacité de se faner plus on moins lentement. Les plantes xérophytes contiennent, d'après les déterminations de leur pression osmotique, un suc cellulaire plus concentré que les plantes mésophytes; c'est pourquoi les xérophytes peuvent plus facilement résister aux suites défavorables d'une grande perte d'eau et supporter ainsi de longues périodes de sécheresse qui tueraient les mésophytes.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Burgerstein. Die Transpiration der Pflanzen. Jena. 1904, p. 27.
2. Livingston and Brown. The relation of the daily march of transpiration to variation in the water content of foliage leaves.—Bot. Gaz. **53**. 1912, p. 309—330.
3. Срезневскій. Объ испареніи съ поверхности человѣческаго тѣла и растеній. Отт. изъ «Тр. съѣзда по климатологіи, гидрологіи и бальнеологіи». Годъ не обозначенъ (1906).
4. Ильинъ. Задачи изученія сравнительнаго испаренія растеній.—Изв. И. Ак. Наукъ. 1913. стр. 937—964.
5. Livingston. Atmometry and the porous cup atmometer.—Plant World **18**. 1915, pp. 21—30. 51—74, 95—112 и 143—150.
6. Колкуновъ. Къ вопросу о выработкѣ выносливыхъ къ засухамъ рассъ культурныхъ растеній. Изв. Кіевск. Полит. Инст. 1905 и 1907.
7. Ильинъ. Испареніе и ассимиляція степныхъ растеній. Изв. И. Ак. Наукъ. 1915. стр. 1—25.
8. Briggs and Shantz. The water requirement of plants.—U. S. Dep. Agric. Pl. Ind. Bull. **284** и **285**, 1913.
9. —— The relative water requirement of plants.—Journ. agric. Research. U. S. Dep. Agr. **3**. 1914, № 1.
10. Шредеръ. Испареніе у различныхъ культурныхъ растеній.—С.-Хоз. и Лѣсов. 1895. стр. 3?0.
11. Caldwell. The relation of environmental conditions to the phenomenon of permanent wilting in plants.—Physiol. Researches. **1**. 1913. p. 1—56.
12. Briggs and Shantz. The wilting coefficient and its indirect determination.—Bot. Gaz. **53**. 1912. p. 20—37.
13. — — The relative wilting coefficients for different plants.—Ibid. p. 229—235.
14. — — The wilting coefficients for different plants and its indirect determination.—U. S. Dep. Agr. Bur. Pl. Ind. Bull. **230**. 1912.
15. — — Die relativen Welkungskoefficienten verschiedener Pflanzen. — Flora **105**. 1913. p. 224—240.
16. Lidforss. Die wintergrüne Flora.—Lunds Univ. Årskrift. N. F. Afd. 2. Bd. **2**. № 13. 1907.
17. Максимовъ. О вымерзаніи и холодостойкости растеній.—Изв. И. Лѣсн. Инст. **25**. 1913.
18. Fitting. Die Wasserversorgung u. die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen.—Ztschr. f. Bot. **3**. 1911. p. 209—275.
19. Livingston. The relation of the osmotic pressure of the cell sap in plants to arid habitats.—Plant World. **14**. 1911. p. 153—164.
20. Hannig. Untersuchung über die Verteilung des osmotischen Druckes in der Pflanze in Hinsicht auf die Wasserleitung.—Ber. d. bot. Ges. **30**. 1912. p. 194.
21. Ильинъ, Назарова и Островская. Осмотическое давленіе въ корняхъ и въ листьяхъ въ зависимости отъ влажности мѣстообитанія растенія.—Изв. И. Ак. Наукъ. 1915. стр. 749—768.
22. Заленскій. Матерьялы къ количественной анатоміи различныхъ листьевъ однихъ и тѣхъ же растеній.—Изв. Кіев. Полит. Инст. 1904. кн. I.

5. Л. И. КУРСАНОВЪ. Къ исторіи развитія ржавчинниковъ съ повторнымъ образованіемъ эцидіевъ.

(Съ таблицами I и II и 2 рисунками въ текстѣ).

Въ настоящее время, когда явленія смѣны поколѣній прослѣжены у значительнаго числа представителей *Uredineae*, можно считать болѣе или менѣе общимъ правиломъ, что эцидій есть именно то спороношеніе, въ которомъ осуществляется переходъ отъ одноядерной къ двуядерной генераціи,—отъ гаметофита къ спорофиту. Съ этой точки зрѣнія не совсѣмъ понятны формы съ повторнымъ образованіемъ эцидіевъ въ циклѣ развитія; а къ такимъ, какъ показалъ особенно Дитель (1895), относится рядъ представителей родовъ *Uromyces* и *Puccinia*, именно тѣ изъ нихъ, которые не развиваютъ уредоспоръ (—*opsis* по терминологіи Шрётера) и эцидіальный мицелій которыхъ не зимуетъ въ растеніи. Возникаетъ вопросъ, какъ и гдѣ происходитъ смѣна поколѣній у такихъ формъ. Возможно, что это имѣетъ мѣсто только въ первичныхъ эцидіяхъ, полученныхъ изъ зараженія споридией, а всѣ послѣдующіе оказываются такими же чисто спорофитными образованіями, какъ и уредоспоры, которыя они біологически замѣняютъ здѣсь. Въ пользу такого предположенія говоритъ, повидимому, тотъ фактъ, что, насколько извѣстно, только первая генерація эцидіевъ сопровождается такимъ типично гаметофитнымъ спороношеніемъ, какъ спермогоніи. Съ другой стороны, какъ будто противъ него указываетъ то обстоятельство, что на томъ же самомъ, повидимому, пятнѣ первичнаго зараженія могутъ развиваться и телейтоспоры, а ихъ при этомъ предполагаемомъ циклѣ развитія нужно было бы скорѣе отнести къ спорофитной генераціи. Далѣе можно предположить, какъ это дѣлаетъ, напр., Лотси (1907, стр. 636), что здѣсь имѣетъ мѣсто чисто партеногенетическое (апомиксическое) завершеніе всего цикла развитія въ стадіи одноядерной — гаметофитной. Допустимы и другія предположенія, но, конечно, для рѣшенія вопроса, необходимо спеціальное изслѣдованіе.

Уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ я пытался изучить съ намѣчаемой стороны *Uromyces Behenis* и *U Scrophulariae*, составляющія предметъ и настоящаго изслѣдованія; но тогда получались настолько спутанныя цитологическія картины, уклоняющіяся отъ обычныхъ схемъ, что трудно было притти къ отчетливымъ результатамъ, особенно имѣя въ своемъ распоряженіи только собранный прямо въ природѣ матеріалъ, относительно котораго возможны сомнѣнія, съ первичнымъ или вто-

ричнымъ зараженіемъ имѣешь дѣло. Поэтому оказалось необходимымъ поставить специальные инфекціонные опыты, что я имѣлъ возможность произвести весной и лѣтомъ 1915 г.

Uromyces Scrophulariae (DC.) Fuck.

Перезимовавшія подъ снѣгомъ телейтоспоры *Uromyces Scrophulariae* при пробахъ въ мартѣ оказались прорастающими, хотя и не обильно. Съ ними были поставлены опыты зараженія выращенныхъ изъ сѣмянъ растеній *Scrophularia nodosa*. Заражались или очень молодые экземпляры, распускающіе слѣдующую за сѣменодолями пару листьевъ, или болѣе взрослые съ 3 — 4 парами. Опыты велись подъ стеклянными колпаками, гдѣ растенія оставались дней 5, а затѣмъ переносились въ теплицу (10 — 15°).

Результаты нѣкоторыхъ изъ этихъ опытовъ:

1. Зараженіе 21 марта: 14 апр. — крупные, но еще не открытые эцидіи на стеблѣ.
2. Зараженіе 7 апр.: 25 апр.—б. ч. закрытые еще эцидіи на листьяхъ; 12 мая—много открытыхъ эцидіевъ и въ непосредственной близости съ ними обильныя телейтопустулы.
3. Зараженіе 8 апр.: 28 апр. — на сѣменодоляхъ только спермогоніи.
4. Зараженіе 20 апр.: 8 мая—на листьяхъ уже кое гдѣ открытые эцидіи; 17 мая — тутъ же много телейтоспоръ.

Микроскопическое изслѣдованіе фиксированнаго матеріала показало, что спермогоніи появляются или одновременно, или лишь немного ранѣе эцидіевъ; первые преимущественно на верхней сторонѣ листа, а вторые на нижней. Изрѣдка молодые зачатки спермогоніевъ наблюдались рядомъ съ почти зрѣлыми эцидіями. Телейтопустулы дѣлаются замѣтными глазу по своему темно-бурому цвѣту только дней черезъ 5—10 послѣ открыванія первыхъ эцидіевъ, но залагаются значительно раньще, и подъ микроскопомъ ихъ можно обнаружить до высыпанія первыхъ эцидіоспоръ, такъ что возможность вторичнаго зараженія ими здѣсь исключена. Такимъ образомъ, телейтоспоры развиваются здѣсь изъ первичнаго зараженія, и въ этомъ отношеніи мои опыты вполнѣ подтверждаютъ данныя Дителя (1895) [1]).

---

[1]) Какъ нѣкоторое отличіе можно отмѣтить сравнительно медленное развитіе гриба въ моихъ культурахъ; впрочемъ, уже серія 4 показываетъ болѣе быстрый темпъ. Вѣроятно, разница зависитъ отъ времени опытовъ (21 марта — 20 апр.) и связаннаго съ этимъ измѣненія температуры и, м. б., освѣщенія (ср. Ивановъ 1907.) Опыты Дителя ставились 29 апр. (н. ст.), что для Германіи нужно считать болѣе поздней весной, чѣмъ 20-я числа апрѣля у насъ.

Полученными эцидіоспорами было произведено нѣсколько вторичныхъ зараженій *S. nodosa* (26 апр.—1 мая). Черезъ 18—20 дней оказались многочисленныя пятна съ зрѣлыми эцидіями. *Спермогоніевъ не развивалось.*

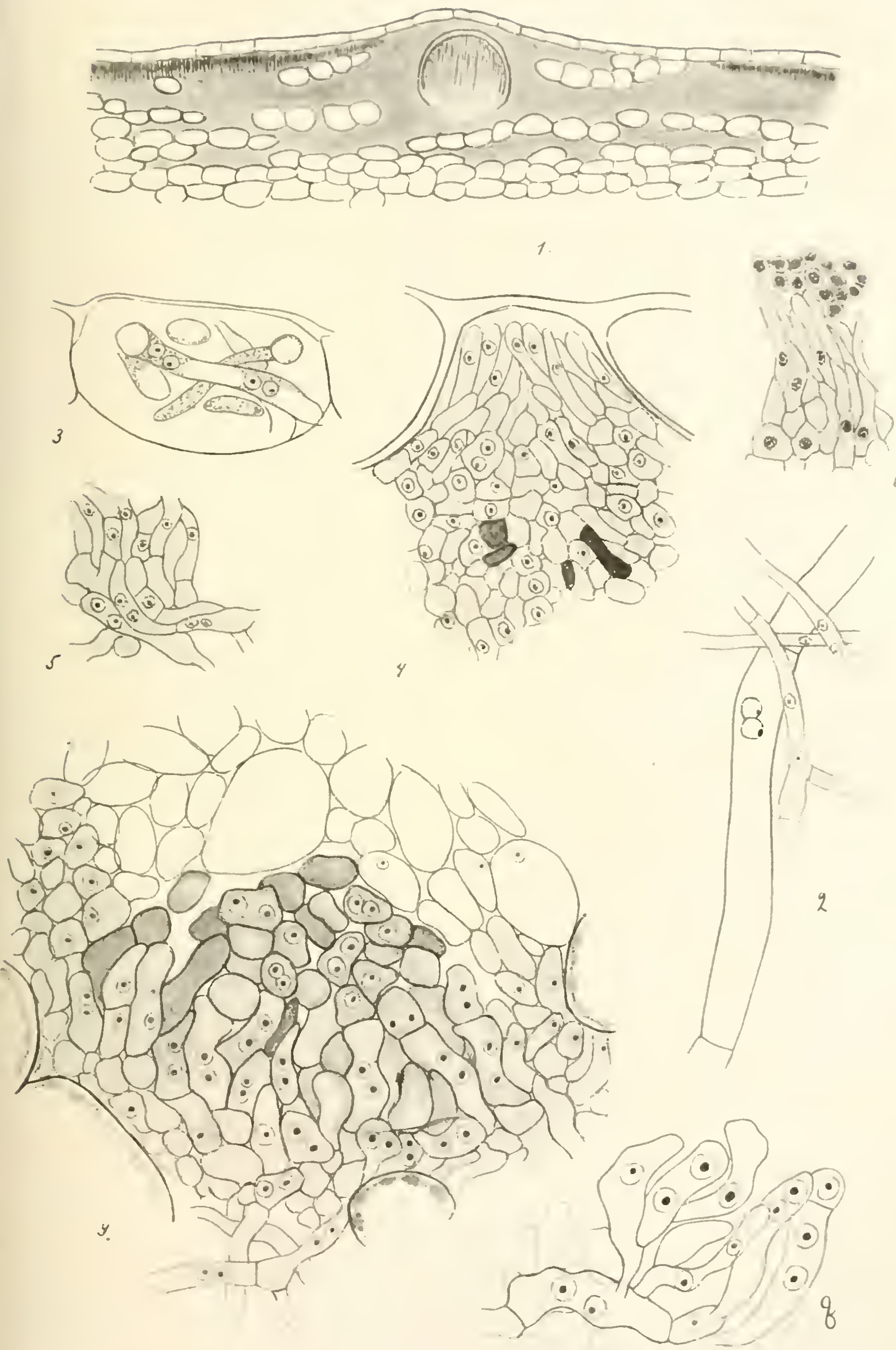
Зараженные экземпляры были затѣмъ оставлены безъ наблюденія до августа: при этомъ зараженіе несомнѣнно передавалось на новыя мѣста, и въ половинѣ августа выросшія крупныя растенія были обильно покрыты эцидіями и телейтопустулами, какъ зрѣлыми, такъ и совершенно еще молодыми. Телейтоспоры особенно обильно развивались на стебляхъ и здѣсь далеко не всегда сопровождались эцидіями; на листьяхъ же послѣдніе появлялись обыкновенно первыми, а затѣмъ менѣе обильно развивались и телейтоспоры; лишь на листовыхъ жилкахъ попадались кое гдѣ, какъ и на стебляхъ, однѣ телейтопустулы безъ эцидіевъ. Надо думать, что эта смѣна спороношеній стоитъ здѣсь, какъ и вообще у *Uredineae*, въ связи съ условіями питанія, при чемъ худшія условія на жесткой ткани стебля или листовой жилки вызываютъ развитіе телейтоспоръ, а на мягкой сочной паренхимѣ листовой пластинки развиваются сначала эцидіоспоры (ср. Фишеръ и Моргенталеръ 1909) [1]).

Такъ какъ первые опыты зараженія эцидіоспорами были поставлены 26 апр. — 1 мая, а послѣдніе сборы съ молодыми кое гдѣ эцидіями производились въ срединѣ августа, т. е. черезъ $2^1/_2$ мѣсяца, то при продолжительности цикла развитія приблизительно въ 25 дней нужно заключить, что въ августѣ было уже третье, а можетъ быть и четвертое поколѣніе вторичной генераціи. Конечно, это относится только къ эцидіямъ; телейтопустулы, разъ образовавшись, остаются въ такомъ видѣ до конца сезона. Поэтому къ августу онѣ преобладали какъ на стебляхъ, такъ и на листьяхъ. Послѣдніе сильно страдали и массой отмирали, стебли же, хотя часто сильно искривленные, лучше переносили заболѣваніе.

Микроскопическое изслѣдованіе.

1. Первичный мицелій, вообще довольно обильный около споровыхъ пустулъ, особенно сильно разрастается въ стебляхъ, гдѣ иногда образуются обширныя войлочныя сплетенія, приподнимающія кожицу

[1]) Эта зависимость наблюдается и въ первичныхъ зараженіяхъ, гдѣ также на стебляхъ обильнѣе развиваются телейтоспоры, иногда, можетъ быть, совсѣмъ не предшествуемыя эцидіями: но въ одной серіи опытовъ (1) съ очень молодыми растеніями съ еще сочнымъ стеблемъ на послѣднемъ наблюдалось обильное развитіе и эцидіевъ, и даже спермогоніевъ. На листьяхъ же всегда первыми появлялись эцидіи (и спермогоніи), и только позднѣе, по мѣрѣ истощенія субстрата, показывались и телейтопустулы.



Л. Курсановъ.

и разъединяющія клѣтки коровой паренхимы. Какъ видно на рис. 1, на этомъ сплетеніи, ближе къ краямъ его, непосредственно подъ кожицею развиваются телейтоспоры, а въ срединѣ видны иногда погруженные въ ткань эцидіи. Въ листѣ мицелій никогда не достигаетъ такого развитія, но и здѣсь разрастается въ участокъ, несущій иногда одновременно всѣ три спороношенія.

Гифы мицелія преимущественно межклѣтны; присосокъ образуется немного. Но въ одной порціи матеріала въ сѣменодоляхъ, какъ въ клѣткахъ мезофилла, такъ и въ кожицѣ, наблюдался обильный внутриклѣтный мицелій, не имѣвшій характера гаусторій, ни по вѣтвленію, никогда не ведущему къ образованію б. м. компактныхъ клубковъ, ни по отсутствію дегенераціи содержимаго и выдѣленія вокругъ толстаго влагалища, что довольно типично для взрослыхъ присосокъ этой формы. Этотъ внутриклѣтный мицелій отличается отъ нормальнаго межклѣтнаго только тѣмъ, что гифы не идутъ прямо, а нѣсколько разъ загибаются, образуя рыхлый клубокъ (рис. 3). Развитіе такого мицелія именно въ сѣменодоляхъ можно поставить въ связь съ особенностями содержимаго ихъ клѣтокъ, богатыхъ запасными матеріалами, перешедшими въ это время б. ч. уже въ растворъ [1]).

Гифы обычнаго межклѣтнаго мицелія б. ч. 2—3 μ толщиной, но среди нихъ встрѣчаются болѣе толстыя (5—7 μ), мало вѣтвистыя, отъ которыхъ, какъ боковыя вѣтви, развиваются обычные сильно вѣтвистые элементы мицелія (рис. 2). Содержимое ихъ, и на молодыхъ стадіяхъ не обильное, почти совсѣмъ исчезаетъ около спороношеній ко времени ихъ созрѣванія. Изъ такихъ гифъ сложено, напр., все обширное войлочное сплетеніе рис. 1.

Главная масса этого первичнаго мицелія сложена изъ несомнѣнно двуядерныхъ элементовъ (какъ въ толстыхъ, такъ и въ тонкихъ гифахъ); но, кромѣ того, встрѣчаются и одноядерныя гифы, лежащія или среди двуядерныхъ или образующія цѣлые участки одноядернаго мицелія. Присоски въ молодости также б. ч. двуядерны, но затѣмъ содержимое ихъ дегенерируетъ, такъ что судить по нимъ о валентности даннаго участка мицелія, какъ это возможно иногда въ другихъ случаяхъ (см. Курсановъ 1915, стр. 49), здѣсь затруднительно; а кромѣ того и развиваются присоски слишкомъ не обильно.

---

[1]) Ср. Доусона (1913), который въ корневищахъ *Anemone*, пораженныхъ *Aecidium leucospermum* и *Puccinia fusca*, наблюдалъ въ болѣе старыхъ частяхъ, богатыхъ запасными матеріалами, также главнымъ образомъ внутриклѣтный мицелій, тогда какъ въ эмбріональныхъ тканяхъ были исключительно межклѣтныя гифы. Ср. также Тишлера (1912), который самое образованіе гаусторій ставитъ въ зависимость отъ появленія въ клѣткахъ вакуолей съ растворенными въ нихъ питательными веществами, дѣйствующими хемотактически.

Такъ какъ двуядерныя гифы составляютъ большинство и встрѣчаются какъ въ молодыхъ, такъ и въ болѣе старыхъ частяхъ мицелія, то нельзя истолковать эту необычную для первичнаго мицелія двуядерность какъ временную стадію дѣленія клѣтокъ; наоборотъ, все дальнѣйшее изученіе показываетъ, что мы здѣсь имѣемъ настоящій синкаріофитъ, существующій на ряду съ гаметофитомъ.

Двуядернымъ оказался и внутриклѣтный мицелій въ сѣменодоляхъ (рис. 3). Все пятно зараженія съ такимъ мицеліемъ очень молодое, еще почти безъ зачатковъ спороношеній, такъ что несомнѣнно, что двуядерность можетъ возникать на очень раннихъ стадіяхъ развитія гриба.

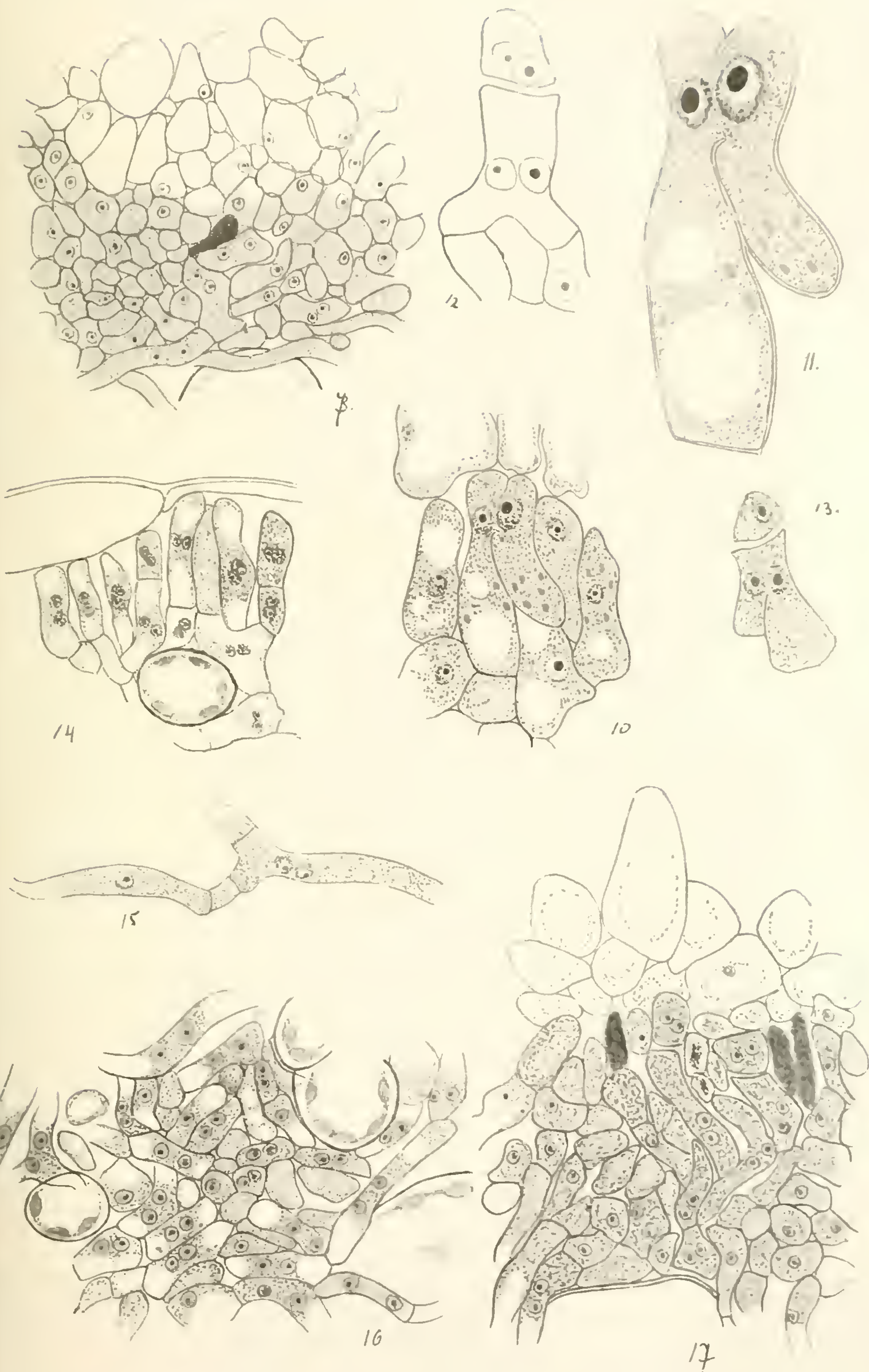
Кромѣ 2 — 1 - ядерныхъ клѣтокъ мицелія встрѣчаются иногда 3 — 6 - ядерныя; попадаются такія же и присоски. Эта вторичная многоядерность, возникающая, какъ неоднократно удалось установить, на протяженіи обычныхъ двуядерныхъ гифъ, большого распространенія не получаетъ, хотя иногда, особенно въ старыхъ участкахъ мицелія, почему то сохранившихъ свою плазму, попадаются подрядъ нѣсколько такихъ многоядерныхъ клѣтокъ.

2. Спороношенія на первичномъ мицеліи.

а) *Спермогоніи.* Около спермогоніевъ, развивающихся на верхней сторонѣ листа, наблюдается обыкновенно замѣтное преобладаніе одноядернаго мицелія; на его счетъ и слагается массивное сравнительно спермогоніальное сплетеніе. Тѣмъ не мѣнѣе, и двуядерныя гифы иногда подходятъ и даже внѣдряются въ него, а иногда можно найти нѣсколько двуядерныхъ клѣтокъ и въ самыхъ внутреннихъ частяхъ его (рис. 4 и 5). Впрочемъ, въ этихъ случаяхъ обыкновенно трудно рѣшить, принадлежатъ ли эти клѣтки къ двуядерной генераціи, или къ одноядерной, но находятся въ стадіи дѣленія. Тѣ же сомнѣнія возможны часто и относительно подходящихъ къ сплетенію двуядерныхъ клѣтокъ свободнаго мицелія: только когда удастся прослѣдить двуядерность ихъ на протяженіи нѣсколькихъ клѣтокъ, можно съ увѣренностью признать въ нихъ синкаріофитную генерацію.

Но какое бы количество двуядерныхъ гифъ ни примыкало иногда съ боковъ и снизу къ спермогонію, во всякомъ случаѣ главная масса клѣтокъ его оказывается всегда одноядерной. Такими же оказываются всегда и перифизы, и спермогоніальныя базидіи, и самые спермаціи (рис. 6).

б) *Эцидіи.* Въ сложеніи эцидія могутъ принимать участіе оба сорта гифъ,—и одно-, и двуядерныя,—въ различныхъ отношеніяхъ. Иногда молодое сплетеніе почти исключительно образовано одноядер-



Л. Курсановъ.

ными элементами, а двуядерныя гифы, если и находятся иногда около, то б. ч. не примыкаютъ къ нему непосредственно (рис. въ текстѣ 1.). Иногда, далѣе, наблюдается значительное внѣдренiе снизу и съ боковъ двуядернаго мицелiя (рис. въ текстѣ 2). Наконецъ нерѣдко двуядерныя гифы съ самыхъ первыхъ стадiй принимаютъ большое участiе въ сложенiи примордiя.



Рис. 1. *Uromyces Scrophulariae.* Эцидiальный примордiй, чисто одноядерный. Ув. 375.

По мѣрѣ дальнѣйшаго развитiя, ко времени наступленiя обычной въ зачаткѣ эцидiя дифференцировки на верхнюю безплодную псевдопаренхиму и нижнюю плодущую часть, число двуядерныхъ клѣтокъ еще увеличивается, такъ что иногда почти всѣ клѣтки плодущей части и значительное количество безплодной оказываются двуядерными, и лишь съ боковъ остается немного одноядерныхъ элементовъ, позволяющихъ признать здѣсь первичное спороношенiе.

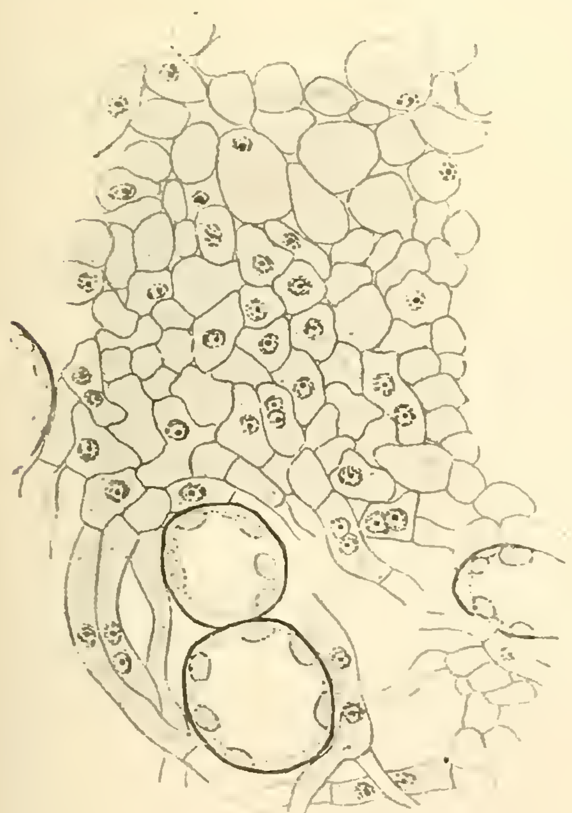


Рис. 2. *Urom. Scrophulariae.* Эцидiальный примордiй; въ сложенiи его принимаютъ значительное участiе и двуядерные элем. Ув. 500.

Вѣроятно, такого развитiя достигаютъ эцидiи, въ составъ которыхъ съ самаго начала входило много двуядерныхъ гифъ. Въ другихъ эцидiяхъ двуядерность далеко не такъ выражена. Повидимому, это тѣ, которые первоначально были почти чисто одноядерными; но и въ нихъ позднѣе происходитъ врастанiе преимущественно снизу двуядерныхъ гифъ (рис. 7). Здѣсь особенно удобно можно прослѣдить весь этотъ процессъ, какъ раздви-

гаются и отчасти разрушаются при этомъ прилежащіе одноядерные элементы.

Базальныя клѣтки четокъ эцидіоспоръ образуются преимущественно на счетъ этихъ двуядерныхъ клѣтокъ, по одиночкѣ или цѣлыми гроздями на клѣткахъ врастающихъ двуядерныхъ гифъ (рис. 8). Т. к. развитіе ихъ начинается отъ центра плодущей части, то оставшіяся одноядерными клѣтки оттѣсняются къ бокамъ сплетенія, всего яснѣе сохраняющимъ первоначальную одноядерность (рис. 9).

Значительно рѣже наблюдалось развитіе базальныхъ клѣтокъ изъ одноядерныхъ элементовъ сплетенія въ результатѣ копуляціи. Такое явленіе легче найти въ эцидіяхъ, гдѣ двуядерныхъ клѣтокъ мало; тамъ одноядерныя на границѣ съ безплодной псевдопаренхимой вытягиваются вертикально, какъ это обычно для нормальныхъ эцидіевъ, и образуютъ здѣсь своего рода «плодущій слой». Между сосѣдними клѣтками его и можетъ происходить изогамное соединеніе въ результатѣ широкаго растворенія перегородокъ въ верхней части (рис. 10 и 11). Конъюгаціонная клѣтка прямо превращается въ базальную и развиваетъ четку двуядерныхъ эцидіоспоръ. Впослѣдствіи ее иногда можно отличить по характерному продольному подраздѣленію снизу (рис. 13), но иногда продольная перегородка растворяется до конца, и тогда намекъ на двойное происхожденіе базальной клѣтки даютъ лишь ея два корня у основанія (рис. 12).

Описанный способъ развитія первичныхъ, конъюгаціонныхъ клѣтокъ наблюдается, какъ сказано, рѣдко. Даже въ эцидіяхъ съ преобладаніемъ одноядерности, въ которыхъ начинается формированіе «плодущаго слоя», — огромное большинство клѣтокъ остается безъ копуляціи и просто отодвигается къ бокамъ сплетенія начинающими врастать снизу двуядерными гифами. На счетъ нихъ и здѣсь образуется большинство базальныхъ клѣтокъ, которыя можно назвать вторичными; первичныя, копуляціонныя, можно найти лишь изрѣдка ближе къ краю «гименія».

в. *Телейтопустулы.* Эти спороношенія развиваются въ первичной генераціи часто въ непосредственной близости съ эцидіями и даже спермогоніями, но въ ихъ сложеніи участвуютъ исключительно двуядерныя гифы. Сплетеніе въ листовой пластинкѣ, плоское и тонкое, часто состоитъ всего изъ 2—3 слоевъ клѣтокъ. Верхнія изъ нихъ, лежащія непосредственно подъ эпидермисомъ, вытягиваются вертикально, образуя своего рода палисадный слой (рис. 14). Это материнскія клѣтки телейтоспоръ, которыя, не отдѣляя «стерильныхъ клѣтокъ», развиваютъ каждая телейтоспору и ея ножку Въ удачныхъ мѣстахъ ясно видно, что материнскія клѣтки являются конечными развѣтвленіями элементовъ мицелія, образующихъ

нижнюю часть сплетенiя и идущихъ внизъ въ видѣ свободныхъ гифъ.

Таково строенiе пустулы въ листѣ; въ стеблѣ же развивается иногда обширное войлочное сплетенiе и уже на его поверхности формируются материнскiя клѣтки споръ..

3. **Вторичная генерацiя.** Инфекцiя эцидiоспорами первичнаго поколѣнiя дала вторичное, гдѣ уже весь мицелiй съ самаго начала оказался двуядернымъ; отъ первичнаго мицелiя онъ отличается и болѣе обильной плазмой, не исчезающей обыкновенно и ко времени созрѣванiя спороношенiй. Послѣднiя представлены здѣсь лишь эцидiями и телейтоспорами, а спермогонiевъ не развивается.

Эцидiальный примордiй залагается, какъ и первичный, въ видѣ не дифференцированнаго сплетенiя, сложеннаго лишь изъ двуядерныхъ элементовъ (рис. 16). Дальнѣйшее развитiе идетъ по типу эцидiя и вторичный эцидiй ничѣмъ не отличается отъ первичнаго (кромѣ двуядерности всѣхъ его клѣтокъ). Въ эцидiоспорахъ разницы также не замѣчается.

Телейтопустулы, развивающiяся и здѣсь въ непосредственной близости съ эцидiями, естественно ничѣмъ не отличаются отъ описанныхъ для первичной генерацiи, т. к. и тамъ сплетенiе съ самаго начала залагается чисто двуядернымъ.

Матерiалъ, собранный въ половинѣ августа и представляющiй 3-е или 4-е поколѣнiе вторичной генерацiи, ничѣмъ не отличался отъ только что описаннаго.

Uromyces Behenis Niessl.

Послѣ того какъ были выяснены на культурномъ матерiалѣ вышеописанныя особенности *U. Scrophulariae*, явилась возможность разобраться и въ *U. Behenis*, по которому я имѣлъ лишь случайный дикiй матерiалъ (первичной генерацiи).

Въ первичномъ пятнѣ зараженiя были найдены эцидiи и немного спермогонiевъ. Телейтоспоръ обнаружено не было, но я склоненъ объяснить это просто недостаточностью матерiала, который вообще былъ слишкомъ молодъ. Цитологическое изслѣдованiе показало, какъ и у предъидущей формы, присутствiе и одно-, и двуядерныхъ гифъ мицелiя. Исключительно изъ первыхъ слагаются спермогонiи; эцидiи въ молодости преимущественно одноядерны, но затѣмъ въ нихъ врастаютъ, главнымъ образомъ снизу, двуядерныя гифы, которымъ и принадлежитъ главная роль въ спорообразованiи (рис. 17). Имѣется ли, кромѣ того, и образованiе первичныхъ эцидiоспоръ на копуляцiонныхъ базальныхъ клѣткахъ, осталось не рѣшеннымъ; во всякомъ слу-

чаѣ картинъ копуляціи, какъ у *U. Scrophulariae* (рис. 10 и 11), наблюдаемо не было.

Вторичная генерація, полученная зараженіемъ эцидіоспорами [1]), какъ и слѣдовало ожидать, оказалась чисто двуядерной, развивающей эцидіи и телейтопустулы часто въ непосредственной близости, (см. Курсановъ 1915; рис. въ текстѣ на стр. 144).

Сопоставленія.

Такимъ образомъ наиболѣе своеобразныя особенности у изслѣдованныхъ двухъ формъ наблюдаются въ ихъ первичной генераціи. Онѣ сводятся къ одновременному существованію здѣсь гифъ одно- и двуядернаго мицелія и образованію спороношеній или изъ однихъ первыхъ (спермогоніи), или изъ однихъ вторыхъ (телейтопустулы), или изъ тѣхъ и другихъ вмѣстѣ (эцидіи). Надо думать, что тоже имѣетъ мѣсто и у другихъ аналогичныхъ формъ съ повторными эцидіями, точнѣе у тѣхъ, которыя развиваютъ здѣсь вмѣстѣ и эцидіи, и телейтоспоры.

Такія же явленія наблюдаются, по Оливу (1913), у *Puccinia Podophylli*. Правда, авторъ не прослѣдилъ здѣсь повторнаго образованія эцидіевъ, но и не отрицаетъ ихъ категорически, а по другимъ даннымъ (Сидовъ, 1904) эта особенность несомнѣнно имѣется у данной формы. Далѣе, авторъ описываетъ здѣсь мицелій какъ зимующій, но только заключаетъ это по характеру заболѣванія, а не прослѣдилъ его непосредственно въ зимующихъ частяхъ растенія, такъ что возможно, что его тамъ и не окажется. Какъ бы тамъ ни было, но если бы даже *Puccinia Podophylli* дѣйствительно обладалъ такимъ свойствомъ мицелія, то это говорило бы лишь противъ общаго значенія положенія Дителя (1896), что только тамъ, гдѣ нѣтъ зимованія мицелія, можетъ быть повторное образованіе эцидіевъ; близость же названной формы по характеру развитія съ нашими остается совершенно ясной. У нея мы видимъ такое же образованіе въ первичной генераціи, на ряду съ эцидіями, и телейтопустулъ и сложеніе послѣднихъ только изъ двуядерныхъ гифъ мицелія, тогда какъ эцидіи образуются какъ дву-такъ и одноядерными элементами. — Дѣйствительно ли эцидіоспоры развиваются только на счетъ первыхъ, какъ это утверждаетъ Оливъ, или здѣсь кое гдѣ формируются и первичныя, копуляціонныя базальныя клѣтки, какъ у *U. Scrophulariae*, — это, конечно, не имѣетъ принципіальнаго значенія.

[1]) Эти зараженія были произведены для меня С. А. Сатиной. Какъ за это, такъ и за сборъ «дикаго» матеріала, пользуюсь случаемъ принести С. А. свою благодарность.

Этимъ и ограничиваются наши фактическія свѣдѣнія, но, судя по всему, нужно заключить, что и у другихъ формъ съ аналогичнымъ цикломъ развитія наблюдается такой же типъ отношеній одноядерной и двуядерной генерацій. Изъ нихъ слѣдуетъ еще отмѣтить *Puccinia graminella*, такъ какъ ея спеціально касаются другіе авторы. Такъ Лотси (1907, стр. 636), разбирая тотъ фактъ, что здѣсь въ непосредственной близости развиваются и эцидіи, и телейтоспоры (ср. рис. Дителя въ Энглеръ и Прантль I, 1**66, рис. 43), предполагаетъ, что тутъ имѣетъ мѣсто чисто апомиксическое завершеніе цикла развитія гриба въ стадіи одноядерной; Мэръ (1911), наоборотъ думаетъ, что здѣсь имѣются два «оплодотворенія», — и въ эцидіи, и при образованіи телейтоспоръ, или вѣтвленіе одного синкаріофита, образовавшагося въ эцидіи. Выше описанныя у *Urom. Scrophulariae* отношенія проще объясняютъ дѣло, примиряя это кажущееся противорѣчіе соединенія въ одномъ первичномъ пятнѣ зараженія и гаметофитныхъ и спорофитныхъ спороношеній.

Теперь возникаетъ вопросъ о происхожденіи этихъ своеобразныхъ цитологическихъ отношеній. Нужно ли ихъ считать вторичными, возникшими въ результатѣ измѣненія того основного типа индивидуальнаго развитія ржавчинныхъ грибовъ, какое мы привыкли считать нормальнымъ (съ началомъ двуядерности, пріуроченнымъ къ эцидію), или, наоборотъ, здѣсь имѣются извѣстныя черты примитивности? Согласно теоріи, предложенной Бэрклей (1891) и подробнѣе развитой затѣмъ Гровъ (1913), *Uredineae*, имѣющія въ циклѣ развитія только эцидіи (и спермогоніи) и телейтоспоры (-*opsis* по терминологіи Шрётера), должны разсматриваться какъ переходныя между первоначальными *Endo-Uredinales* и болѣе высоко развитыми полными (*Eu*-) формами. Разбираемые нами виды относятся къ тому же типу—*opsis*. Нельзя ли поэтому здѣсь въ наблюдаемыхъ явленіяхъ видѣть отраженіе этого прогрессивнаго развитія, начинающагося отъ представителей сходныхъ съ *Endophyllum* (*Endo-Uredinales*) и кончающагося болѣе сложными *Eu*-формами съ ихъ преобладаніемъ спорофитной генераціи?

Я имѣлъ уже случай высказываться (Курсановъ, 1915, стр. 169 и слѣд.) относительно теоріи Бэрклей-Грова, которую нельзя не признать очень цѣннымъ обобщеніемъ, хорошо соотвѣтствующимъ тому, что мы знаемъ о морфологіи и филогеніи ржавчинныхъ грибовъ, но какъ разъ относительно этого промежуточнаго положенія -*opsis* нужно замѣтить, что оно не слѣдуетъ необходимо изъ смысла всей теоріи; разсмотрѣніе реальныхъ отношеній въ предѣлахъ отдѣльныхъ группъ приводитъ къ убѣжденію, что эти формы, разбросанныя изолированно въ естественныхъ систематическихъ рядахъ, скорѣе представляютъ вторичное явленіе, — такой же результатъ послѣ-

дующаго укороченія цикла развитія, какъ и другія неполныя (ср. E. Fischer, Ztschr. f. Bot. 1914. p. 625). Но даже, стоя на точкѣ зрѣнія разбираемой теоріи, нельзя не признать, что къ нашимъ формамъ съ повторными эцидіями являются филогенетически близкими обыкновенныя — *opsis*, не обладающія этой особенностью. Между тѣмъ у нихъ наблюдаются обычныя цитологическія отношенія съ началомъ двуядерности въ эцидіи. Это мы имѣемъ напр. у *Puccinia* (*Gymnoconia*) *Peckiana* (Курсановъ, 1910) и *P. Falcariae* (Дитшлагъ, 1910). Правда, здѣсь есть одна особенность, — именно, диффузный зимующій мицелій, на которомъ развиваются эцидіи; но то же наблюдается и у представителей рода *Gymnosporangium* (*G. tremelloides* — Курсановъ 1915, и *G. juniperinum*, — еще не опубликованныя данныя), принадлежащихъ къ тому же типу развитія (— *opsis*), и эцидіальный мицелій которыхъ не зимуетъ. [1]) Съ другой стороны цитологическія особенности, сходныя съ тѣмъ, что имѣется у нашихъ *Urom. Scrophulariae* и др., наблюдаются у *Pucc. suaveolens* (*obtegens* Tul.), *U. Glycyrrhizae* и *U. Alchemillae* (см. Оливъ, 1913 и Курсановъ, 1915), и это какъ разъ при наличности такого же диффузнаго зимующаго мицелія.

Такимъ образомъ ясно, что біологическія особенности мицелія (его зимованье или нѣтъ) не могутъ считаться рѣшающимъ факторомъ для опредѣленія тѣхъ или иныхъ цитологическихъ отношеній развитія гриба.

Вмѣстѣ съ тѣмъ упомянутыя *P. suaveolens* и др. интересны для насъ съ той стороны, что онѣ какъ *Brachy*-(*P. suaveolens* и *U. Glycyrrhizae*) и *Hemi*-формы (*U. Alchemillae*) врядъ ли могутъ разсматриваться иначе какъ регрессивныя, утратившія свое эцидіальное спороношеніе, а между тѣмъ у нихъ мы наблюдаемъ тѣ же явленія при развитіи ихъ первичныхъ спороношеній.

Все это оворитъ въ пользу того, чтобы и разбираемыя отношенія у *U. Scrophulariae* и др. счесть за такое же вторичное явленіе.

Далѣе и наблюдаемыя здѣсь микроскопическія картины указываютъ довольно опредѣленно на то же самое. Мы видимъ въ молодомъ эцидіальномъ примордіи большее (а иногда и исключительное) преобладаніе одноядерныхъ элементовъ и только позднѣе начинаютъ врастать между ними двуядерныя гифы, раздвигая и отчасти разру-

---

[1]) Противъ послѣдняго примѣра можно, пожалуй, возразить, что представители р. *Gymnosporangium* разнодомны, поэтому развитіе спорофитнаго мицелія на эцидіальномъ хозяинѣ здѣсь не имѣло бы смысла. Однако, у названныхъ *Pucc. Falcariae* и *Peckiana*, хотя и однодомныхъ, развитіе телейтоспоръ на двуядерномъ мицеліи принадлежитъ также къ другой генераціи (вторичной). Во всякомъ случаѣ было бы интересно изслѣдовать съ этой стороны единственнаго однодомнаго представителя *Gymnosporangium* — экзотическаго *G. Bermudianum*.

шая ихъ. Этотъ процессъ врастанія трудно истолковать иначе какъ и филогенетически возникшій позднѣе, чѣмъ было сформировано первичное сплетеніе (одноядерное).

Такимъ образомъ. судя по всему изложенному, эволюцію описанныхъ явленій нужно представить слѣдующимъ образомъ:

Первоначально изъ зараженія споридіей у *Urom. Scrophulariae* и и др. эцидій развивался на чисто одноядерномъ мицеліи, но позднѣе въ немъ на раннихъ стадіяхъ начали образовываться двуядерныя вѣтви [1]). Трудно указать причину появленія такой преждевременной двуядерности; во всякомъ случаѣ это стоитъ въ полномъ соотвѣтствіи съ тѣмъ фактомъ, что здѣсь въ первичномъ пятнѣ зараженія, на ряду съ эцидіоспорами, развиваются и телейтоспоры. Собственно говоря, именно это, а не самая повторность эцидіевъ, и является наиболѣе характернымъ отраженіемъ во внѣшней морфологіи описанныхъ цитологическихъ отношеній. Если существуютъ формы, у которыхъ нѣтъ такого соединенія первичныхъ эцидіевъ съ телейтоспорами (при повторности эцидіевъ), то, вѣроятно, у нихъ нѣтъ и этихъ двухъ мицеліевъ въ первичной генераціи; у изслѣдованныхъ же представителей разъ образовавшіяся двуядерныя гифы, обладая, повидимому, особенно энергичнымъ ростомъ, ко времени развитія спороношеній оказываются даже въ преобладаніи надъ одноядерными. На счетъ первыхъ (двуядерныхъ) и слагаются исключительно телейтопустулы, которыя, какъ извѣстно, даже являясь первыми спороношеніями въ циклѣ развитія (*Micro-* и *Lepto-*), нерѣдко всецѣло принадлежатъ къ спорофитной генераціи (Курсановъ, 1915), не говоря уже о формахъ, развивающихъ и эцидій. Что касается послѣднихъ, то, вѣроятно, раньше они слагались изъ чисто одноядерныхъ гифъ, и только ко времени развитія базальныхъ клѣтокъ эцидіоспоръ осуществлялась первичная двуядерность; но при дальнѣйшей эволюціи въ такіе нормальные эцидіальные примордіи начали врастать двуядерныя гифы и принимать затѣмъ участіе въ развитіи эцидіоспоръ, какъ это происходитъ

---

[1]) Вопросъ о способахъ формированья этой первичной двуядерности не могъ быть рѣшенъ здѣсь, какъ и въ другихъ аналогичныхъ случаяхъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что процессъ этотъ не связанъ здѣсь съ образованіемъ какихъ либо спеціальныхъ (плодущихъ) клѣтокъ, которыя бы привлекали на него вниманіе при просмотрѣ препарата (ср. Курсановъ, 1915, стр. 58 и 59). Неоднократно наблюдалось соединеніе одноядерной и двуядерной клѣтокъ, но рѣшить, что здѣсь именно мы и имѣемъ начало двуядерной генераціи (путемъ дѣленія одного первоначальнаго ядра) трудно; возможно, что мы имѣемъ тутъ дѣло просто съ дѣлящейся клѣткой. Наблюдалось далѣе соединеніе одноядерной и двуядерной черезъ посредство небольшой клѣтки, лишенной ядра (рис. 15). Такія картины, какъ будто, указываютъ на бывшее здѣсь апогамическое переползаніе ядра, но ихъ наблюдалось слишкомъ мало для обобщенія.

во вторичныхъ эцидіяхъ. Такое состояніе всего лучше наблюдается тамъ, гдѣ описанное врастаніе начинается сравнительно поздно и не особенно обильно (рис. 7); въ другихъ же случаяхъ эволюція идетъ дальше, уже молодой эцидіальный примордій оказывается въ значительной степени двуядернымъ, и роль одноядерныхъ элементовъ постепенно сходитъ на нѣтъ [1]). Лишь спермогоніи, какъ образованія, остаточныя и какъ бы застывшія въ своей старой формѣ, остаются мало затронутыми этой эволюціей и продолжаютъ слагаться почти исключительно изъ элементовъ гаметофитнаго мицелія.

Такимъ образомъ, описанныя отношенія, вѣроятно, нужно разсматривать какъ переходныя, ведущія къ все большему преобладанію двуядернаго мицелія въ первичной генераціи и подавленію одноядернаго. Возможно, что въ конечномъ результатѣ послѣдній исчезнетъ здѣсь совсѣмъ, кромѣ незначительныхъ остатковъ въ самомъ началѣ при прорастаніи споридіи. Но при этомъ нужно помнить, что вся эта цитологическая эволюція является вторичной, такъ или иначе вызванной своеобразнымъ характеромъ развитія изучаемыхъ формъ; поэтому она никоимъ образомъ не можетъ служить опроверженіемъ общаго для *Uredineae* правила, что двуядерная генерація начинается только въ эцидіи, и вытекающаго отсюда взгляда на это именно спороношеніе какъ на основное въ ихъ эволюціи (ср. Курсановъ. 1915).

---

[1]) Съ точки зрѣнія этого предполагаемаго хода эволюціи особенно было бы интересно изслѣдовать *Urom. Cunninghamianus*. У этой формы, при такомъ же циклѣ развитія (*—opsis* съ повторными эцидіями), имѣется по Бэрклею (1891) любопытнѣйшая особенность: телейтоспоры образуются здѣсь въ самыхъ эцидіяхъ и только въ нихъ (это и въ первичномъ пятнѣ зараженія). Возможно, что цитологія помогла бы отвѣтить, какъ нужно понимать это своеобразное соединеніе. Дѣйствительно ли здѣсь можно видѣть отраженіе прогрессивнаго развитія, исходящаго отъ *Endo-Uredinales*, какъ это толкуетъ Бэрклей, или, наоборотъ, что мнѣ кажется болѣе вѣроятнымъ, это случаи потери самостоятельности телейтопустулы въ результатѣ регрессивнаго развитія какой либо формы типа *U. Scrophulariae*. Нахожденіе въ первичномъ пятнѣ зараженія участковъ двуядернаго мицелія и развитіе телейтоспоръ на счетъ его врастанія въ эцидій говорило бы въ пользу второго толкованія, тогда какъ, если бы телейтоспоры развивались на первичныхъ, копуляціонныхъ, базальныхъ клѣткахъ, какъ и эцидіоспоры, то это дѣйствительно могло бы быть истолковано, какъ появленіе новыхъ споръ въ результатѣ прогрессивнаго развитія.

Упоминаемая литература.

Barklay, A. On the Life-History of a remarkable Uredine on *Jasminium grandiflorum*. — Trans. Linn. Soc. **3**, 2. 1891.

Dietel, P. Ueber die Rostpilze mit wiederholter Aecidiumbildung. — Flora. **81**. 1895.

Dittschlag, E. Zur Kenntnis der Kernverhältnisse von *Puccinia Falcariae*. — Cbl. Bakter. 2. Abt. **28**. 1910.

Dowson, W. Ueber das Mycel des *Aecidium leucospermum* und der *Puccinia fusca*. — Ztschr. Pfl.-krankh. **23**. 1913.

Fischer et Morgenthaler. Sur les conditions de la formation des téleutospores chez les Uredinées. — Arch. Sc. phys. Genève **28**, 1909.

Grove, W. The Evolution of the Higher Uredineae. — New Phytol. **12**. 1913.

Ivanoff. Untersuchungen über den Einfluss des Standortes auf den Entwickelungsgang und den Peridienbau der Uredineen.— Cbl. Bakter., **2**. Abt. **28**. 1907.

Kurssanow, L. Zur Sexualität der Rostpilze. — Ztschr. f. Bot. 1910.

Курсановъ, Л. Морфологическія и цитологическія изслѣдованія въ группѣ *Uredineae*. — Уч. Зап. И. Моск. Унив. **36**, 1915.

Lotsy, J. Vorträge über botanische Stammesgeschichte. I. 1907.

Olive, E. Intermingling of Perennial Sporophytic and Gametophytic Generations in *Puccinia Podophylli* etc. — Ann. mycol. **11**, 1913.

Sydow, P. et H. Monographia Uredinearum. **1**. Puccinia. 1904.

Tischler, G. Untersuchungen über die Beeinflussung der *Euphorbia Cyparissias* durch *Uromyces Pisi*. — Flora **104**. 1911.

Объясненіе рисунковъ таблицъ.

1—16. — *Uromyces Scrophulariae*; 17 — *U. Behenis*.

Рис. 1. Продольный разрѣзъ черезъ первичное пятно зараженія на стеблѣ. По срединѣ эцидій, по бокамъ — телейтопустулы. Сѣрой тушовкой отмѣчено обширное войлочное сплетеніе мицелія. Ув. 62.

Рис. 2. Гифы первичнаго мицелія (тонкія и толстыя). Ув. 750.

Рис. 3. Клѣтка эпидермиса сѣмедоли съ внутриклѣтнымъ мицеліемъ. Ув. 750.

Рис. 4. Молодой примордій спермогонія. — Почти чистая одноядерность. Темныя клѣтки — отмершія. Ув. 750.

Рис. 5. Нижняя часть спермогонія. Внѣдреніе двуядерныхъ гифъ. Ув. 750.

Рис. 6. Спермаціи и ихъ базальныя клѣтки — чисто одноядерныя. Ув. 750.

Рис. 7. Эцидіальный примордій. Врастаніе снизу двуядерной гифы. Ув. 500.

Рис. 8. Конецъ вросшей двуядерной гифы, развивающей цѣлую кисть базальныхъ клѣтокъ эцидіоспоръ. Ув. 750.

Рис. 9. Болѣе взрослый эцидій. Средняя часть его занята двуядерными элементами, а одноядерные оттѣснены къ бокамъ. Ув. 500.

Рис. 10. Участокъ плодущей части эцидія на границѣ съ безплодной псевдопаренхимой (сверху). Копуляція двухъ одноядерныхъ клѣтокъ. Ув. 750.

Рис. 11. Та же копуляція при большемъ увеличеніи.

Рис. 12. Копуляціонная базальная клѣтка, отдѣлившая материнскую клѣтку эцидіоспоры. Ув. 750.

Рис. 13. Тоже. Второе ядро въ верхней клѣткѣ срѣзано. Ув. 750.

Рис. 14. Край молодой первичной телейтопустулы (чисто двуядерной). Ув. 750.

Рис. 15. Двѣ клѣтки мицелія, одноядерная и двуядерная, связанныя посредствомъ безъядерной. (Начало двуядерности въ мицеліи?). Ув. 750.

Рис. 16. Очень молодой примордій вторичнаго эцидія, чисто двуядерный. Ув. 750.

Рис. 17. Нижняя часть эцидія. Образованіе базальныхъ клѣтокъ на счетъ врастающихъ двуядерныхъ элементовъ. Темныя клѣтки—отмершія, раздавленныя при этомъ врастаніи.

L. KURSANOV. Sur les Uredinées à écidies réitérées.

RÉSUMÉ.

L'auteur a étudié les phénomènes cytologiques qui se passent chez les espèces à plusieurs stades écidiens successifs, notamment chez *l'Uromyces Scrophulariae* et *l'Uromyces Behenis.*

Pour la première espèce furent entreprises des expériences d'infection sur le *Scrophularia nodosa.* Le mycélium primaire, résultant d'une infection par des sporidies, est formé généralement de cellules binucléées, mais on y retrouve par endroits les portions primordiales de hyphes purement uninucléés. Les spermogonies sont formées presque exclusivement de ces derniers; on y rencontre, il est vrai, par endroits des éléments binuclées, mais les cellules basales et les spermaties sont toujours purement uninucléées (fig. 6).

Les écidies qui apparaissent presque en même temps que les spermogonies sont formées de deux espèces de hyphes, les uninucléés et les binucléés; tantôt prédominent les uns, tantòt les autres. La masse principale des écidiospores se forme aux dépens des hyphes binucléés; lorsque il n'y en a que peu dans le jeune primordium on constate plus tard leur croissance d'en bas. Ces hyphes forment ensuite aux bouts des grappes de courts rameaux binucléés qui se transforment directement en cellules de la base de l'écidie (fig. 7 et 8). En outre, se forment au même endroit, en nombre bien inférieur, les cellules primaires de la base, résultant de l'union isogamique de deux cellules reproductrices voisines et donnant comme les précédentes, ensuite des fils d'écidiospores.

Les expériences d'infection ont montré ensuite que sur le même mycélium primaire, un peu après les écidies, se développent les téleutospores. Elles sont formées exclusivement par des hyphes binucléés, dont les ramifications se transforment directement en cellules-mères des spores (fig. 14).

A l'aide de l'infection par les écidiospores ont été obtenues des secondes générations, contenant des écidies et des téléutospores mais point de spermogonies. Dans ce cas le mycélium entier est binucléé ainsi que les écidies qui ne diffèrent en même temps en rien, ni par leur structure, ni par leur dévéloppement des écidies primaires (fig. 16). Quant aux téléutospores, elles sont complètement identiques aux primaires. On

constate le même phénomène chez les générations suivantes obtenues des écidiospores.

Des phénomènes analogues ont été observés chez les générations primaires et secondes de l'*Uromyces Behenis*, récoltées a l'état naturel sur le *Silene inflata*.

L'auteur suppose que ces phénomènes sont caractéristiques et communs pour les espèces à formation successivement réitérée des écidies ce qui se manifeste dans la morphologie externe par l'union des spermogonies et des écidies avec les téléutospores sur la même place primordiale de l'infection. Comme conséquence de cette union de fructifications diploides et haploides se produit le recul du commencement du stade binucléé, son déplacement de l'écidie dans le mycélium, et ensuite, comme résultat de la ramification de ce syncaryophyte précoce, la formation au même endroit des téléuto- et des écidiospores. Mais la fécondation précédant la formation de ces dernières quoi que réduite, se manifeste quand même à la base de l'écidie.

Explication des planches.

Fig. 1—16. — *Uromyces Scrophulariae*; **fig. 17.** — *U. Behenis*.

Fig. 1. Coupe longitudinale d'une tige montrant l'infection primaire. Au milieu une écidie; aux cotés — des téleutosori. Le tissu du mycelium est marqué par un lavis gris. × 62.

Fig. 2. Hyphes du mycélium primaire. 750.

Fig. 3. Une cellule d'épiderme du cotyledon avec le mycélium intracellulaire. × 750.

Fig. 4. Un jeune primordium de la spermogonie. Presque toutes les cellule sont uninucléés. × 750.

Fig. 5. Partie inférieure de la spermogonie, croissance des hyphes binucléés. × 750.

Fig. 6. Les spermaties et leurs cellules basales. × 750.

Fig. 7. Un primordium écidial: croissance des hyphes binucléés d'en bas. 500.

Fig. 8. Le bout d'un hyphe binucléé formant une grappe de cellules basales de l'écidie. × 750.

Fig. 9. Une écidie plus mûre; la partie du milieu est occupée par des éléments binucléés. × 500.

Fig. 10. Copulation des cellules reproductrices uninucléées. × 750.

Fig. 11. De même. × 1500.

Fig. 12. Une cellule mère de la spore formée par une cellule basale après la copulation. × 750.

Fig. 13. De même. × 750.

Fig. 14. Le bout d'un téleutosorus primaire. × 750.

Fig. 15. Deux cellules du mycélium, l'une uninucléée, l'autre binucléée, réunies par une petite cellule sans noyau. × 750.

Fig. 16. Jeune primordium d'une écidie secondaire. × 750.

Fig. 17. Partie inférieure de l'écidie de l'*Uromyces Behenis*. Croissance des hyphes binucléés d'en bas. × 750.

6. В. Л. КОМАРОВЪ. Багрянки рѣки Мсты.

(Съ 4 рисунками).

Впервые я замѣтилъ *Lemanea*, растущею чуть-ли не цѣлыми коврами на уступахъ и плитахъ известняка въ порогахъ рѣки Мсты, еще въ іюлѣ 1907 года. Съ тѣхъ поръ я нѣсколько разъ возвращался на это мѣсто и старался выяснить условія жизни и распространеніе этой интересной водоросли. Когда (20 авг. 1912) проф. Г. А. Надсонъ ѣздилъ на Волховскіе пороги у ст. Званка, то я просилъ его поискать *Lemanea* и тамъ, и получилъ отъ него экземпляры ея, тождественные съ мстинскими. Въ сходныхъ условіяхъ существованія естественно оказалось и характерное для этихъ условій растеніе.

Рѣка Мста въ верхнемъ своемъ теченіи проходитъ черезъ толщи моренныхъ песковъ, имѣя при этомъ лишь незначительное паденіе. У нижняго конца Опеченскаго посада она вступаетъ въ узкій корридоръ, промытый ею среди палеозойскихъ известняковъ, и сразу пріобрѣтаетъ характеръ стремнины. Известняки обрамляютъ рѣку верстъ на 8 до села Ровное, послѣ чего смѣняются преимущественно глинами, выходя на дневную поверхность лишь изрѣдка и менѣе значительными толщами. Дно рѣки отъ Опеченскаго посада и до села Ровное сложено плитами, расположенными ступенчато, частью заваленными известняковою-же галькою, частью обнаженными. Плиты сильно изъѣдены и изборождены болѣе или менѣе глубокими неровностями, хотя попадаются и пространства гладкаго и ровнаго известняка. И тѣ, и другія часто заселены тѣми водорослями, которымъ Г. А. Надсонъ далъ наименованіе «сверлящихъ», и нерѣдко уже издали обращаютъ на себя вниманіе яркой зеленой окраскою. Здѣсь, сильно въѣдаясь въ камни, живутъ ціановыя: *Hyella fontana* Hub. et Jad., *Mastigocolens testarum* Lag. var. *aquae dulcis* Nads. и *Plectonema terebrans* Born. et Flah., а также зеленая *Gongrosira de Baryana* Rab. (опредѣленія Надсона). Кромѣ того на наиболѣе быстрыхъ мѣстахъ издали бросаются въ глаза крупныя заросли яркой свѣтло-зеленой *Cladophora glomerata* Kg. Заросли *Lemanea*, наоборотъ, мало замѣтны, т. к. ихъ окраска почти защитная. Сростаясь основаніями съ камнемъ, она растетъ густыми щетками въ болѣе мелкой и наиболѣе быстрой водѣ, иногда на мѣстахъ, которыя временами, особенно осенью, пересыхаютъ. Эта водоросль образуетъ небольшіе прямые кустики до 20 см. длины, состоящіе изъ пучка ровныхъ или четкообразныхъ, никогда не вѣтвящихся нитей.

Хотя Lemanea и принадлежитъ къ багрянкамъ (классъ *Florideae*, рядъ *Nemalionales*, сем. *Lemaneaceae*), но окраска ея очень темная, олив-

ковобурая и заподозрѣть въ ея составѣ наличность фикоэритрина совершенно невозможно.

Весной вода въ рѣкѣ настолько высока, что добраться до мѣстъ поросшихъ *Lemanea* или разсмотрѣть ее въ быстро текущей водѣ не удается, и только съ половины іюля мѣстообитанія этой водоросли становятся доступными. Въ это время кустики уже совершенно развиты и членики ихъ полны карпоспорами. Въ половинѣ сентября они сохраняютъ еще совершенно свѣжій видъ и не показываютъ замѣтныхъ измѣненій. Только число эпифитовъ на ихъ поверхности сильно увеличивается.



Рис. 1. На рѣкѣ Мстѣ у порога Выпь, въ малую воду: выбоины въ известнякѣ, края которыхъ густо обросли прядями водоросли *Lemanea catenata* Kütz.

Lemanea растетъ на всемъ протяженіи отъ Опеченскаго посада до села Ровное, но особенно обильна она въ порогѣ Выпь и у Семкина острова. Послѣднее мѣстообитаніе интересно еще тѣмъ, что здѣсь она растетъ не только по быстринамъ водоскатовъ, но и въ заводи между берегомъ и островомъ, гдѣ въ малую воду вода становится почти стоячею, что мало отражается на нашей водоросли.

Въ лабораторныхъ акваріумахъ *Lemanea* легко отмираетъ и начинаетъ гнить. Основная причина этого ея большая потребность въ кислородѣ. Поэтому она гораздо дольше живетъ въ Коховскихъ чашкахъ, еле прикрытая водою, и хорошо сохраняется, завернутая въ мокрую фильтровальную бумагу, или во влажной камерѣ. Я нѣсколько разъ доставлялъ ее въ Петроградъ совершенно свѣжею. Въ нынѣшнемъ 1916 г. экземпляры, доставленные 30 авг., къ ноябрю еще живы и, повидимому, не измѣнились.

Брошенная въ тимоловую воду, *Lemanea* довольно быстро окрашиваетъ воду въ розовый цвѣтъ, обнаруживая присутствіе въ ней гидрохрома; однако большой интенсивности окраска эта не достигаетъ. При продолжительномъ храненіи въ 4°/₀ формалинѣ водоросль принимаетъ оливковую или даже желтоватую окраску; прибавка уксусной кислоты вызываетъ потемнѣніе и нити пріобрѣтаютъ на нѣкоторое время красивый стально-сѣрый цвѣтъ.

При разсмотрѣніи на свѣтъ внутри нитей хорошо замѣтны болѣе темныя скопленія карпоспоръ, тогда какъ остальныя части члениковъ просвѣчиваютъ, обнаруживая незанятую полость.

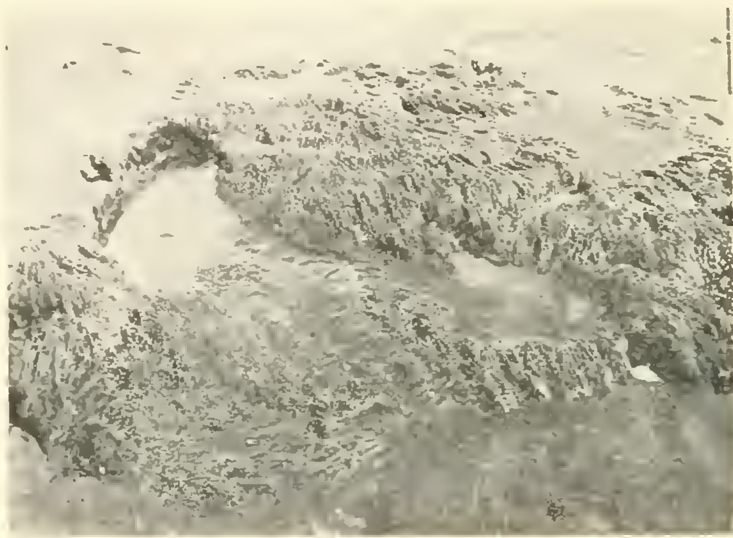


Рис. 2. Часть той-же заросли *Lemanea catenata* Kütz., снятая при большемъ увеличеніи (задней линзой Цейсовскаго протара).

Подошва, которою *Lemanea* прикрѣпляется къ субстрату, легко отрывается вмѣстѣ съ кустикомъ. Если ее декальцинировать какою либо слабою кислотою, то легко затѣмъ отпрепарировать ея части. Она состоитъ изъ многочисленныхъ нитей, клѣтки которыхъ имѣютъ сильно утолщенныя стѣнки. Хроматофоръ то развитъ, то исчезаетъ. Нерѣдки и отмершія клѣтки съ мелкозернистымъ содержимымъ, обнаруживающимъ Броуновское движеніе. Въ зависимости отъ контакта съ зернами горной породы, нити подошвы нерѣдко извилисты, искривлены или снабжены небольшими выростами, но я не видалъ, чтобы онѣ вѣтвились. Мѣстами онѣ расположены такъ густо, что образуютъ подобіе плектенхимы. Если отпрепарировать отдѣльную особь *Lemanea*, то ясно, что нити отходятъ отъ коровыхъ клѣтокъ всей нижней ея части. Нити всегда многоклѣтныя.

Прижизненный цвѣтъ подошвы или подобенъ окраскѣ взрослаго

растенія, или-же приближается къ синезеленому. Діаметръ нитей около 20 μ. при толщинѣ стѣнки около 5 μ. Даже и наиболѣе плотная ткань подошвы состоитъ изъ тѣхъ-же трубчатыхъ толстостѣнныхъ клѣтокъ, что и свободныя краевыя нити, и если среди нея попадаются участки ткани, образованной плотно спаянными поліэдрическими клѣтками, то эти послѣднія, навѣрно, принадлежатъ основаніямъ плодущихъ побѣговъ. По литературнымъ даннымъ подошва эта является наиболѣе постоянною частью организма и когда зимой плодущія вѣтви разрушаются, освобождая карпоспоры, она одна даетъ весной новыя вѣтви. Зачатки такихъ вѣтвей отличаются весьма рѣзко своею плотною тканью отъ самой подошвы. Все это дѣлаетъ нашу *Lemanea* многолѣтнимъ организмомъ.

Часто, однако, вся подошва состоитъ изъ однихъ только извилистыхъ нитей и, препарируя ее, приходишь къ выводу, что каждая отдѣльная вѣтвь кустика леманеи самостоятельна. Окутанная въ нижней своей части отходящими отъ клѣтокъ коры ризоидами и закругленная на нижнемъ концѣ, такая вѣтвь представляетъ собою вполнѣ законченное цѣлое и связана съ сосѣдними вѣтвями только механически, лишь потому, что ризоиды всѣхъ ихъ переплетаются въ довольно плотную массу.

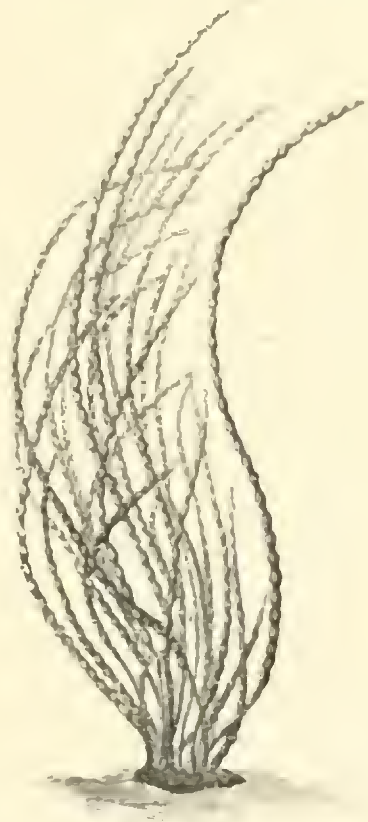


Рис. 3. Кустикъ *Lemanea catenata* Kütz въ натур. вел.

Согласно даннымъ Сиродо́, Аткинсона и др. авторовъ, съ октября и до середины зимы господствующей формою жизни для *Lemanea* является, однако, не эта кустистая тканевая форма, а форма, подобная водоросли *Chantransia*, но лишенная споръ. Она состоитъ изъ кустиковъ вѣтвистыхъ нитей, прямостоящихъ и отростающихъ отъ тканей подошвы. На этихъ же нитяхъ возникаютъ вегетативно и участки плодущихъ вѣтвей, совершенно подобно тому какъ возникаютъ гаметофиты листостебельныхъ мховъ на нитяхъ протонемы. При проростаніи карпоспоръ также образуется форма, подобная *Chantransia*, и лишь на ея нитяхъ залагаются зачатки побѣговъ, путемъ образованія многоклѣтныхъ почекъ, сидящихъ на отдѣльныхъ клѣткахъ нити. Брандъ на матеріалѣ изъ окрестностей Мюнхена открылъ еще другой способъ возникновенія плодущихъ вѣтвей, — изъ остатковъ старыхъ вѣтвей, благодаря разростанію клѣтокъ коры.

Основанія плодущихъ вѣтвей, рѣзко выдѣляющіяся среди массы толстостѣнныхъ трубчатыхъ клѣтокъ подошвы, слагаются изъ мелкоклѣтнаго эпидермиса, крупноклѣтной коровой паренхимы и плотнаго осевого цилиндра изъ проводящихъ тонкихъ трубчатыхъ клѣтокъ, причемъ ни сегментовъ, ни внутренней полости совершенно не замѣтно. Выше каждая такая вѣтвь становится четкообразной и заканчивается шиловиднымъ утонченіемъ. Первоначально она растетъ довольно быстро, благодаря работѣ верхушечной клѣтки, но затѣмъ ростъ прекращается и верхушка покрывается небольшой кисточкой изъ волосковъ, представляющихъ собою разростаніе клѣтокъ покровной ткани.

Разсматривая подъ микроскопомъ плодущую вѣтвь, мы видимъ однообразную ткань изъ неправильныхъ по очертанію, поліэдрическихъ или округлыхъ, довольно толстостѣнннныхъ клѣтокъ. Ткань эта прервана на серединѣ четкообразныхъ утолщеній ровнымъ поясомъ болѣе мелкихъ клѣтокъ антеридіальной ткани. При разрѣзаніи легко выходятъ наружу и выпадаютъ красивыя четки карпоспоръ, а при разрывахъ вытягивается и обнажается на значительную длину осевой цилиндръ изъ очень длинныхъ трубчатыхъ клѣтокъ, свободно лежащихъ параллельно одна другой въ видѣ пучка нитей. Въ общемъ строеніе этихъ вѣтвей, а также образованіе антеридіевъ, оогоніевъ съ ихъ трихогинами и карпоспоръ почти исчерпано трудами Сиродó, Аткинсона и др.

Въ концѣ сентября въ матеріалѣ, собранномъ въ руслѣ Мсты у порога Выпь 29 авг., и жившемъ все это время въ Коховской чашкѣ между рамами въ окнѣ одной изъ комнатъ Гербарія Петр. Бот. Сада, проросли карпоспоры. Это явленіе уже было прослѣжено Вошé, Аткинсономъ и Брандомъ. Карпоспоры проростаютъ внутри плодущей вѣтви, которая послѣ этого постепенно разрушается и расплывается. Цѣлесообразность ранняго проростанія здѣсь, очевидно, въ томъ, что при жизни среди быстро текущей воды карпоспоры, освободившись, были-бы унесены далеко за предѣлы удобнаго для нихъ мѣстообитанія и легко погибли-бы, тогда какъ, проростая среди разрушающихся тканей материнскаго растенія, онѣ успѣваютъ дать ризоиды и прикрѣпиться къ почвѣ прежде, чѣмъ процессъ разрушенія окончится.

Въ этомъ-же матеріалѣ и тогда-же я нашелъ типичную *Pseudochantransia* леманеи, повидимому, недавно развившуюся изъ карпоспоры. Окраска ея, довольно яркая, была близка къ окраскѣ синевато-зеленыхъ видовъ *Batrachospermum* или ціановыхъ водорослей. Еще короткія молодыя нити имѣли уже боковыя вѣточки. Хроматофоръ казался съ перваго взгляда зернистымъ, но при болѣе тщательномъ изученіи выяснилось, что онъ состоитъ изъ разнообразно продырявленной и вы-

рѣзанной постѣнной пластинки, утолщенныя мѣста (пиреноиды?) которой и были мнимыми зернами.

Карпоспоры передъ проростаніемъ очень богаты бѣлыми блестящими зернышками, которыя въ присутствіи іода принимаютъ красную окраску, напоминающую своимъ оттѣнкомъ гематохромъ многихъ зеленыхъ водорослей. Это такъ называемый крахмалъ багрянокъ (Florideen-stärke» нѣмецкихъ авторовъ. По окраскѣ іодомъ онъ принадлежитъ къ тому типу, который Кольквицъ окрестилъ, по имени багрянки *Laurentia*, «*Laurentia*—typus». По мѣрѣ развитія проростковой трубки зерна его постепенно исчезаютъ.

Верхушка плодущихъ вѣтвей изслѣдовалась преимущественно въ очень молодомъ возрастѣ и на рисункахъ ее изображаютъ, какъ заканчивающуюся верхушечной клѣткой. У зрѣлыхъ вѣтвей она по большей части повреждена, и лишь у немногихъ удается увидѣть ее. Въ послѣднемъ случаѣ видно, что верхушечная клѣтка прекратила свою дѣятельность, послѣ того какъ верхушка закруглилась и приняла обычный у подобныхъ формъ видъ, отдѣльныя-же ея клѣтки разростаются, превращаясь въ длинные, всегда одноклѣтные волоски.

Разсматривая плодущія вѣтви *Lemanea*, я довольно быстро натолкнулся на ихъ оливковомъ фонѣ на пучки розовыхъ нитей, отходившихъ отъ ихъ поверхности. Эти нити первоначально показались мнѣ выростами самой *Lemanea*. Однако ихъ яркая окраска и изобиліе заставили подробнѣе заняться ими. Нити прямыя съ прямоугольными въ оптическомъ разрѣзѣ клѣтками, продольныя стѣнки которыхъ утолщены, хроматофоръ фіолетово-розовый. Въ лабораторныхъ акваріумахъ (Коховскія чашки и пр.) онъ темнѣетъ и пріобрѣтаетъ сѣро-фіолетовую или даже слегка оливковую окраску, а въ отмирающихъ клѣткахъ становится зеленымъ. Молодыя короткія нити простыя, болѣе взрослыя длинныя вѣтвятся. Самостоятельность ихъ относительно *Lemanea* ясна, т. к. на матеріалѣ, подвергнутомъ легкой мацераціи, кустики этихъ нитей легко снять съ поверхности *Lemanea* и у основанія ихъ найти небольшую подошву изъ десятка поліэдрическихъ клѣтокъ той-же окраски. На живомъ матеріалѣ подошва незамѣтна, т. к. темная окраска *Lemanea* просвѣчиваетъ сквозь свѣтлую окраску ея клѣтокъ.

Съ другой стороны короткія боковыя вѣточки, ближе къ вершинѣ, даютъ очень часто и обильно моноспорангіи. Моноспорангіи эти овальные тонкостѣнные съ болѣе густымъ зернистымъ содержимымъ и той-же розово-фіолетовой окраской. При дѣйствіи іода содержимое ихъ темнѣетъ гораздо интенсивнѣе, чѣмъ у вегетативныхъ клѣтокъ.

Верхняя часть такого кустика съ его вѣтвистостью и характер-

ными моноспорангіями даетъ уже типичную для багрянки картину, напоминая морскія формы.

Въ концѣ октября нѣкоторые кустики, жившіе въ Коховской чашкѣ, дали на концахъ вѣтвей длинные безцвѣтные волоски, ранѣе не попадавшіеся вовсе.

Попытка опредѣлить этотъ второй организмъ, эпифитно живущій на *Lemanea*, неизмѣнно приводитъ къ *Chantransia* (сем. *Helminthocladiaceae*), именно къ группѣ видовъ, типичнымъ представителемъ которой является *Ch. violacea* Kütz.[1]), и въ западной Европѣ часто встрѣчающаяся на *Lemanea*. Трудность замѣтить подошву заставила Сиродо́ и Петера ввести эту *Chantransia* въ циклъ развитія *Lemanea*, тогда какъ Брандъ, указывая на различія въ окраскѣ и клѣточномъ содержимомъ, не питаетъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ ея полной самостоятельности.

Подъ родовымъ названіемъ *Chantransia* въ разное время описывались организмы совершенно различные. Ядро рода составляютъ виды, для которыхъ точно установлено половое размноженіе; таковы морская *Chantransia corymbifera* Thur. и прѣсноводная *Ch. investicensis* Lenormand. Затѣмъ идетъ группа шантрансій, представляющихъ собою раннюю стадію развитія водоросли *Batrachospermum*, какъ-бы ея протонему; сюда относятся *Ch. chalybea* Fries, *Ch. pygmaea* Kütz. и *Ch. Hermanni* Desf. Всѣ онѣ могутъ размножаться и моноспорангіями, и регенераціей частей подошвы. Наконецъ, тѣ *Chantransia*, для которыхъ установлена принадлежность къ циклу развитія *Lemanea*, совершенно лишены моноспорангіевъ и могутъ размножаться только разростаніемъ подошвы или ризоидовъ. *Lemanea* возникаетъ на нихъ подобно тому, какъ гаметофитъ мховъ на клѣткахъ протонемы. Сюда относятся *Ch. amethystea* Kütz. и ея var. *Beardslei* Wallr.

Согласно этой схемѣ наша шантрансія должна быть отнесена къ одной группѣ съ «протонемами» *Batrachospermum*. Однако, полное отсутствіе этой водоросли въ жесткихъ проточныхъ водахъ, а также окраска и характеръ вегетативнаго развитія нашей шантрансіи говорятъ противъ этого. Брандъ, изслѣдовавшій шантрансіи окрестностей Мюнхена, считаетъ *Ch. violacea* Kütz., которая растетъ тамъ на *Lemanea fluviatilis* C. Ag. и сосѣднихъ съ нею водяныхъ мхахъ, за форму самостоятельную, не связанную ни съ *Lemanea*, ни съ *Batrachospermum*.

Попробуемъ теперь обратиться къ нормальному циклу развитія багрянокъ, не наведетъ-ли онъ насъ на какія нибудь интересныя сопоставленія. Нормальный циклъ установленъ для *Florideae* изслѣдованіями Ямаучи надъ *Polysiphonia violacea*; онъ таковъ:

[1]) При пользованіи западно-европейскими опредѣлителями мы, конечно, приходимъ къ западнымъ видамъ, хотя-бы у насъ они и не встрѣчались.

1. Спорофитъ, диплоидное поколѣніе. даетъ тетраспоры, при образованіи которыхъ наблюдается редукціонное дѣленіе.

2. Изъ тетраспоръ выростаетъ гаплоидный гаметофитъ, который даетъ затѣмъ оогоніи и антеридіи.

3. Послѣ сліянія гаметъ образуется диплоидный прокарпій, дающій затѣмъ карпоспоры.

4. Изъ карпоспоры выростаетъ диплоидъ спорофитъ.

Эмпирически мы знаемъ, что у *Lemanea* изъ карпоспоръ выростаетъ *Pseudochantransia*, не дающая никакихъ споръ, а прямо изъ клѣтокъ вѣтвей завязывающая зачатки плодущихъ особей съ антеридіями и оогоніями. Здѣсь типичный случай апоспоріи.

У нашей *Chantransia*, наоборотъ, есть споры, но нѣтъ вовсе гаметофита. Типичный случай апогаміи.

Такимъ образомъ въ одной и той-же средѣ и въ однихъ и тѣхъ-же условіяхъ уживаются два организма. какъ-бы взаимно дополняющіе другъ друга, но пока признанные за самостоятельные. Трудность конкретнаго рѣшенія задачи въ томъ, что, если проростаніе карпоспоръ *Lemanea* прослѣжено, то судьба моноспоръ *Chantransia violacea*, или другихъ близкихъ къ ней видовъ, никогда еще не была предметомъ изслѣдованія. Вростающая въ известнякъ *Pseudochantransia* неспособна давать споры и не тождественна съ эпифитной *Chantransia* съ ея моноспорангіями. Тѣмъ не менѣе гипотеза о включеніи эпифитной *Chantransia* въ циклъ *Lemanea*, какъ недостающей послѣдней стадіи спорофита, очень соблазнительна. и ея провѣрка и со стороны біологической (проращиваніе и дальнѣйшая судьба моноспоръ) и со стороны гистологической (гаплоидность *леманеи* и диплоидность *шантрансіи*) является настоятельно необходимой.

Кромѣ того чрезвычайно интересно здѣсь совмѣщеніе въ одномъ и томъ-же слоѣ воды трехъ различныхъ окрасокъ: оливково-бурой у леманеи. ціановой у ея ризоидовъ и фіолетово-розовой у шантрансіи.

Перейдемъ теперь къ вопросу о точномъ опредѣленіи этихъ интересныхъ организмовъ. Повидимому, до сихъ поръ въ Европ. Россіи была найдена, изъ рода *Lemanea*, только *L. fluviatilis* C. Ag., собранная М. С. Воронинымъ на Иматрѣ. а изъ рода *Chantransia* только *Ch. incrustans* Hansg., отмѣченная Г. А. Надсономъ для рѣчки Ухоры въ Ямбургскомъ уѣздѣ.

Lemanea, живущая на известнякахъ въ руслахъ рѣкъ Мсты и Волхова, повидимому, ничѣмъ замѣтнымъ не отличается отъ западно-европейской *L. catenata* Kütz., тогда какъ сопровождающая ее *Chantransia* не совпадаетъ точно ни съ одной изъ описанныхъ ранѣе формъ,

отличаясь также и отъ указанной выше *Ch. violacea* Kütz., прежде всего, несравненно болѣе нѣжной окраскою. Ее удобнѣе, до установленія полнаго цикла, считать за особый видъ — *Ch. mstinensis*, со слѣдующимъ діагнозомъ:

Chantransia mstinensis Kom. **sp. nov.** Discus basalis multicellularis e cellulis polyedris fere isodiametricis constructus; fila erecta numerosa, juvenilia simplicia, adulta plus minusve ramosa ramis lateralibus solitariis sub angulo acuto divergentibus, apice parum attenuatis; cellulis 6,25—10 μ. latis, chromatophorum parietale, ut videtur unicum, varie incisum, roseum. roseo-violaceum vel olivaceo-violaceum; monosporangia 8 μ. lata, 12,5 μ. longa, plerumque in ramulis unicellularibus solitaria vel bina. In speciminibus nonnullis autumnalibus pili hyalini elongati terminales in ramulis omnibus vel solum singulis adsunt. Fruticulus omnis usque ad millimetrum altus. Crescit in ramis *Lemaneae catenatae* Kütz. in locis calcareis cataractarum fl. Msta, in Gubernio Novgorod.

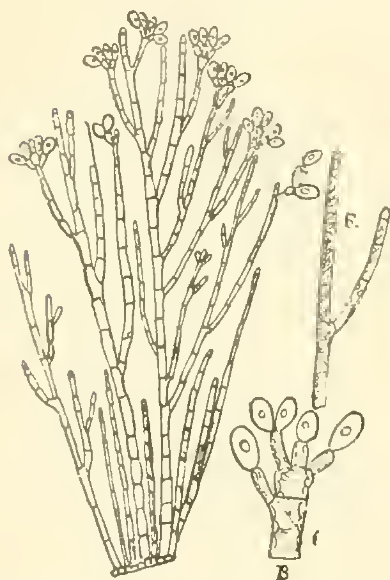


Рис. 4. Схема общаго облика *Chantransia mstinensis* Kom. sp. nov. — А. Общій видъ. — Б. Молодая вѣтвь. — В. Моноспорангіи на концѣ вѣтви.

Наконецъ, кстати будетъ упомянуть еще о встрѣчающихся очень часто на поверхности вѣтвей *Lemanea* бородавчатыхъ выростахъ, сложенныхъ густыми рядами мелкихъ клѣтокъ. Окраска ихъ то типичная для ціановыхъ водорослей, то болѣе свѣтлая желто-зеленая, то переходитъ въ оливковую; поверхность ровная плотная, благодаря тонкому слою плотной студени, облегающей всю массу клѣтокъ съ поверххности. Какъ ни плотно сливается все это образованіе съ тѣломъ леманеи, тѣмъ не менѣе оно не принадлежитъ послѣднему, а является самостоятельнымъ эпифитомъ и, по опредѣленіи, оказалось ціановою водорослью *Oncobyrsa Brebissonii* Menegh. изъ сем. *Chroococcaceae*.

Литература.

Atkinson, G. F. Monograph of the *Lemaneaceae* of the United States. — Ann. of Bot. **4** (177—230, tab. VII—IX). 1890—91.

Bornemann, F. Beiträge zur Kenntnis der *Lemaneaceen*. Berlin. 1887.

Bory. Sur le genre *Lemanea*. — Ann. Mus. Hist. Nat. Paris. 1808.

Brand, F. Ueber *Batrachospermum*. Bot. Cbl. **61**. 8. 1895. Свѣдѣнія о *Chantransia*.

Brand, F. Fortpflanzung und Regeneration von *Lemanea fluviatilis*. Ber. d. bot. Ges. **14** (185—194). 1896.
— Ueber «*Chantransia*» und einschlägige Formen der Bayrischen Hochebene. — Hedwigia **36** (300—319, Fig. 5). 1897.
Murray and Barton. On the structure and systematic position of *Chantransia*. — Journ. Linn. Soc. London 1891, Botany, vol. 209.
Peter. Ueber die Pleomorphie einiger Süsswasseralgen aus der Umgebung Munchens. Bot. Cbl. **33** (188). 1888.
Schmitz-Hauptfleisch, in Engler-Prantl. Die nat. Pfl.-fam. **1**. 2 (331).
Sirodot, S. Études anat. org. et phys. sur les Lémanéacées. — Ann. Sc. Nat. 5 sér. Bot. **16**. 1872.
Thwaites, G. H. K. On the early stages of development of *Lemanea fluviatilis* Ag. — Proc. Linn. Soc. London, **1** (360). 1849.
Vaucher. Histoire des Confèrves d'eau douce. 1803.
Wartmann, B. Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Algengattung *Lemanea*. 1854, 12, tab. 3.
Воронинъ, М. С. Микологическія изслѣдованія. II. 1869. — Нахожденіе *Lemanea fluviatilis* Ag. на стр. 1.
Надсонъ, Г. А. Сверлящія водоросли и ихъ значеніе въ природѣ. — Бот. Зап. **18**. 1908.

V. L. KOMAROV. Les Rhodophycées de la rivière Msta.

L'auteur a trouvé dans les rapides de la rivière Msta sur le lit formé par des calcaires paléozoiques (fig. 1 et 2) une riche végétation de *Lemanea catenata* Kütz. (fig. 3) et sur les pieds de *Lemanea*, colorés en brun olivatre — des fascicules de filaments roses ou violacés d'une *Chantransia*, pourvue de monosporanges (fig. 4). Cette *Chantransia* peut être envisagée comme une espèce nouvelle quoique proche à *Ch. violacea;* l'auteur en donne une diagnose sous le nom de *Ch. mstinensis* Kom. *sp. nov.* L'ontogènie de *Lemanea* nous donne un type d'une plante gamétophyte apospore, tandis que l'ontogénie de *Chantransia* est dépourvue de stade gamétophyte et la plante est presque toujours sporifère. Les deux plantes paraissent former comme les deux moitiés d'un seul cycle ontogénétique. La nécessité de nouvelles recherches cytologiques et biologiques est évidente. Il faudrait savoir si *Lemanea* serait diploide et *Chantransia* haploide ou non. L'étude de la croissance des monospores pourrait aussi donner des indications précieuses.

В. ЛЮБИМЕНКО. Наслѣдственность окраски пластидъ.

(Сводный рефератъ).

Вопросъ о наслѣдственности окраски пластидъ у зеленыхъ растеній сталъ оживленно разработываться генетиками лишь въ послѣднія 5—6 лѣтъ. Между тѣмъ. помимо пестролистныхъ растеній. уже давно извѣстны въ культурѣ расы блѣдно окрашенныя, передающія этотъ признакъ по наслѣдству.

Расы эти послужили, между прочимъ, объектомъ спеціальнаго физіологическаго изслѣдованія, предпринятаго въ 1899 г. Гриффонъ (12) въ цѣляхъ опредѣленія у нихъ энергіи ассимиляціи. Въ своей работѣ о соотношеніи между энергіей ассимиляціи и количествомъ хлорофилла у тѣневыхъ и свѣтолюбивыхъ растеній. опубликованной въ 1905 г. (17), я высказалъ общую мысль, что количество хлорофилла въ пластидахъ у нормально зеленыхъ растеній является признакомъ наслѣдственнымъ, характеризующимъ данный видъ растенія.

Мысль эта нашла подтвержденіе въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ о соотношеніи между силою освѣщенія и накопленіемъ хлорофилла у тѣневыхъ и свѣтолюбивыхъ растеній, а также въ данныхъ измѣренія максимальнаго количества хлорофилла у растеній различныхъ географическихъ широтъ. При этомъ оказалось, что цѣлыя группы видовъ, принадлежащія одному роду, нерѣдко обнаруживаютъ близкое сходство по содержанію хлорофилла въ листьяхъ (18—21).

Генетики, работавшіе надъ окраской пластидъ съ точки зрѣнія наслѣдственности. обратили прежде всего вниманіе на такія явленія альбинизма, пестролистности и хлорозиса, которыя рѣзко бросаются въ глаза и не требуютъ точнаго количественнаго учета хлорофилла.

При этомъ оказалось, что нѣкоторыя изъ формъ хлорозиса и пестролистности представляютъ болѣзненное явленіе, не передающееся потомству сѣменами. Бауръ (1, 2), болѣе подробно изслѣдовавшій эти уклоненія отъ нормальной окраски пластидъ, пришелъ къ заключенію что путемъ прививки болѣзнь можно передать нормальному растенію и что она развивается лишь при опредѣленныхъ условіяхъ освѣщенія.

Мы не будемъ долѣе останавливаться на этихъ заразныхъ формахъ хлорозиса и пестролистности, такъ какъ онѣ тѣсно примыкаютъ къ тѣмъ болѣзненнымъ явленіямъ, которыя извѣстны для табака (*Nicotiana Tabacum L.*) подъ названіемъ мозаичной болѣзни и которыя были уже предметомъ обстоятельныхъ изслѣдованій (13; 14; 16; 34).

Что касается наслѣдственныхъ формъ хлорозиса и пестролистности, то Бауръ (6) въ своей сводной работѣ различаетъ двѣ категоріи ихъ: формы менделирующія и формы неменделирующія.

Къ первой категоріи принадлежатъ слѣдующія группы расъ:

1. Расы съ бѣлой пестролистностью; извѣстны для *Antirrhinum* и *Melandrium*, даютъ при скрещиваніи съ зелеными индивидами въ F_1 зеленое потомство, которое въ F_2 расщепляется на $^1/_4$ бѣлыхъ и $^3/_4$ зеленыхъ индивидовъ.
2. Желтыя гомозиготныя расы; извѣстны для *Antirrhinum* и *Pelargonium*; при скрещиваніи съ зелеными индивидами даютъ въ F_1 зеленое потомство, которое въ F_2 расщепляется на $^1/_4$ зеленыхъ, $^1/_4$ желтыхъ и $^2/_4$ желтозеленыхъ индивидовъ.
3. Расы *Chlorina*, блѣднозеленыя; извѣстны для *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* и *Antirrhinum*; эти расы при самоопыленіи постоянны, при скрещиваніи съ зелеными индивидами даютъ въ F_1 зеленое потомство, расщепляющееся въ F_2 на $^1/_4$ *chlorina* и $^3/_4$ зеленыхъ индивидовъ.
4. Расы *Variegata*, у которыхъ на блѣднозеленомъ фонѣ *chlorina* разсѣяны неправильной формы зеленыя пятна; изучены у *Mirabilis* и *Aquilegia*. при самоопыленіи константны, при скрещиваніи съ зелеными индивидами даютъ въ F_1 зеленое потомство, которое въ F_2 расщепляется на $^1/_4$ *variegata* и $^3/_4$ зеленыхъ индивидовъ.
5. Расы *Albomaculata*. Точно извѣстна только одна раса *Lunaria biennis*; она имѣетъ зеленые листья съ бѣловатымъ или совсѣмъ бѣлымъ краемъ, при самоопыленіи константна. при скрещиваніи съ зеленой расой даетъ въ F_1 зеленое потомство, которое въ F_2 расщепляется на бѣлыхъ и зеленыхъ индивидовъ.

Такимъ образомъ. общимъ признакомъ менделирующихъ пестролистныхъ расъ является доминантность зеленой окраски у гибридовъ перваго поколѣнія, полученныхъ отъ скрещиванія съ нормально зелеными расами.

Чтобы объяснить порядокъ наслѣдованія окраски пластидъ вообще. Бауръ, пользуясь результатами опытовъ съ этими расами, строитъ слѣдующую схему наслѣдственныхъ факторовъ:

Z — факторъ окраски пластидъ вообще; безъ него растенія остаются безцвѣтными, съ нимъ однимъ получаются желтые индивиды.

Y — факторъ, обнаруживающій свое дѣйствіе лишь въ присутствіи фактора *Z* и дающій слабую зеленую окраску (расы *Chlorina*).

N - факторъ, дающій съ *Y* и *Z* нормальную зеленую окраску; безъ Y получается зеленовато-желтая окраска (расы *Aurea*).

Что касается неменделирующихъ формъ пестролистности, то Бауръ отличаетъ и въ этой категоріи двѣ группы расъ: 1) расы *albomaculata*, у которыхъ пестролистность передается потомству только черезъ мать, и 2) расы, *расщепляющіяся вегетативно*.

Впервые раса *albomaculata* была обнаружена и изучена Корренсомъ (7) у *Mirabilis Jalapa*. Этотъ ученый предложилъ гипотезу, по которой пестролистность вызывается особымъ заболѣваніемъ протоплазмы материнскаго растенія. Такъ какъ во время оплодотворенія въ женскую гамету входитъ только ядро мужской, то понятно, что скрещиваніе не вноситъ никакого существеннаго измѣненія въ состояніи протоплазмы и пестролистность должна передаваться потомству лишь со стороны матери. Вопросъ о томъ, дѣйствительно ли при оплодотвореніи въ женскую гамету проникаетъ только ядро мужской, какъ извѣстно, не можетъ считаться окончательно рѣшеннымъ; поэтому Корренсъ (8) пытается использовать одностороннюю наслѣдственность пестролистности *albomaculata*, какъ доказательство въ сторону положительнаго рѣшенія этого важнаго вопроса. Слѣдуетъ замѣтить, однако, что Корренсъ не произвелъ никакихъ анатомическихъ или другихъ изслѣдованій для фактическаго подтвержденія своей гипотезы объ особомъ «хлорозномъ» заболѣваніи протоплазмы.

Между тѣмъ, Грегори (11), получившій подобную же расу *albomaculata* у *Primula sinensis*, нашелъ, что пестролистность обусловливается въ данномъ случаѣ присутствіемъ въ ткани листьевъ двухъ типовъ пластидъ; въ бѣлыхъ участкахъ ткани присутствуютъ особыя мелкія хлорозныя пластиды, въ зеленыхъ нормальныя, а на границѣ бѣлыхъ и зеленыхъ участковъ находятся хлорозныя и нормальныя пластиды вмѣстѣ въ одной и той же клѣткѣ.

Односторонняя наслѣдственность пестролистности объясняется, слѣдовательно, тѣмъ, что сами пластиды передаются потомству только со стороны матери; если по какимъ либо причинамъ материнское растеніе имѣетъ двѣ формы пластидъ, то онѣ, размножаясь и распредѣляясь неравномѣрно при развитіи зародыша, и являются истинной причиной пестролистности. Объясненіе это гораздо болѣе правдоподобно, чѣмъ гипотеза Корренса о хлорозномъ заболѣваніи протоплазмы, такъ какъ подобное заболѣваніе, очевидно, должно было бы отразиться на состояніи всѣхъ пластидъ, а не только тѣхъ, которыя находятся въ бѣлыхъ участкахъ ткани листа.

Раса, передающая пестролистность потомству только черезъ мать, была найдена Бауромъ и у *Antirrhinum*. Что касается неменделирующей и вегетативно расщепляющейся пестролистности, открытой

Бауромъ у *Pelargonium zonale* (5), то анатомическое изслѣдованіе показало, что она относится къ типу т. наз. периклинальныхъ химеръ, сходныхъ съ прививочными химерами Винклера. Бауръ нашелъ, что бѣлая ткань этой расы образуетъ какъ бы чехолъ изъ нѣсколькихъ слоевъ клѣтокъ, одѣвающій растеніе. Если въ точкѣ роста присутствуютъ бѣлыя и зеленыя клѣтки, то получается пестролистный побѣгъ: если же точка роста случайно будетъ составлена изъ клѣтокъ одного цвѣта, то получается либо бѣлый, либо зеленый побѣгъ; послѣднее явленіе Бауръ и называетъ вегетативнымъ расщепленіемъ. Аналогичное явленіе Іогансенъ (15) констатировалъ у фасоли.

Опыты показали, что расщепившіяся альбиносныя и зеленыя вѣтви одного и того же растенія даютъ цвѣты и при самоопыленіи сохраняютъ въ потомствѣ черезъ сѣмена присущій имъ альбинизмъ и зеленую окраску. При скрещиваніи же альбиносныхъ вѣтвей съ зелеными индивидами получается мозаичное потомство, у котораго группы безцвѣтныхъ клѣтокъ чередуются съ группами зеленыхъ безъ особаго порядка. Подобное же потомство получается и при скрещиваніи пестролистныхъ растеній съ нормально-зелеными, между тѣмъ какъ при самоопыленіи пестролистныхъ индивидовъ потомство оказывается альбиноснымъ.

Чтобы объяснить сложную картину въ наслѣдованіи окраски пластидъ, Бауръ допускаетъ, что пестролистность найденной имъ расы обусловливается присутствіемъ въ ткани бѣлыхъ и зеленыхъ пластидъ: при оплодотвореніи одна изъ половыхъ клѣтокъ вноситъ бѣлыя, а другая зеленыя пластиды; вслѣдствіе этого въ оплодотворенномъ яйцѣ получаются двѣ расы пластидъ, которыя при дальнѣйшемъ развитіи зародыша обособляются и сосредоточиваются въ опредѣленныхъ тканяхъ.

Помимо различныхъ формъ пестролистности, генетики обратили также вниманіе на явленіе полнаго альбинизма. Такъ, Нильсонъ Эле (26) нашелъ, что у ржи, овса и ячменя появленіе подобныхъ альбиносовъ не представляетъ большой рѣдкости и что ихъ слѣдуетъ считать ретрогрессивными мутантами. Зеленыя растенія, дающія альбиносные индивиды, являются гетерозиготными, такъ какъ число зеленыхъ индивидовъ въ ихъ потомствѣ относится къ числу альбиносовъ какъ 3:1.

Къ такому же заключенію приходятъ Эмерсонъ (10) и Майльсъ (25), изучавшіе альбинизмъ и пестролистность у кукурузы.

Изслѣдуя цитологически альбиносныя растенія у кукурузы, Майльсъ обратилъ вниманіе, однако, на то, что у нѣкоторыхъ альбиносовъ совершенно отсутствуютъ пластиды; но наслѣдственность этого типа альбинизма осталась неизученной.

Таковы главнѣйшіе результаты изслѣдованій, предпринятыхъ генетиками по вопросу о наслѣдственности столь важнаго для зеле-

ныхъ растеній признака, какъ окраска пластидъ. Уже необходимость отдѣленія менделирующихъ и неменделирующихъ формъ пестролистности ясно показываетъ, что признакъ этотъ не укладывается въ тѣ простыя схемы разныхъ комбинацій наслѣдственныхъ факторовъ, которыя до настоящаго времени пользуются широкимъ примѣненіемъ въ генетикѣ на основаніи теоріи «присутствія — отсутствія». Произведенныя же параллельно съ опытами скрещиванія хотя и скудныя анатомическія изслѣдованія открываютъ такія стороны во внѣшнемъ проявленіи окраски листьевъ, которыя даютъ основанія поставить коренной вопросъ о конкретномъ содержаніи общепринятаго термина «наслѣдственный признакъ».

Не смотря на то. что въ настоящее время вопросъ о генезисѣ пластидъ подвергается тщательному пересмотру и что рѣшеніе его еще нельзя считать законченнымъ, однако большинство изслѣдователей явно склоняются къ представленію о пластидѣ, какъ о совершенно самостоятельной морфологической единицѣ клѣтки. Особенно убѣдительны въ этомъ отношеніи положительные результаты, полученные въ новѣйшее время нѣкоторыми цитологическими изслѣдованіями (27—29). На основаніи этихъ фактическихъ данныхъ мы можемъ, слѣдовательно, признать, что пластида и является тѣмъ истиннымъ наслѣдственнымъ зачаткомъ. съ присутствіемъ котораго неразрывно связано внѣшнее проявленіе признака окраски.

Ставъ на такую точку зрѣнія. мы можемъ въ отношеніи наслѣдственности раздѣлить всѣ пластидныя растенія на двѣ группы: къ первой группѣ будутъ принадлежать тѣ формы. у которыхъ оплодотворенная гамета получаетъ пластиды отъ матери и отца, и ко второй — растенія, передающія потомству пластиды только со стороны матери.

На основаніи современныхъ свѣдѣній слѣдуетъ думать, что первая группа очень немногочисленна и заключаетъ главнымъ образомъ низшія водоросли. Уже у высшихъ водорослей пластиды въ мужскихъ половыхъ клѣткахъ разрушаются; какъ извѣстно, даже у сцѣплянокъ зигота получаетъ пластиду только отъ одной изъ гаметъ (30; 31).

У мховъ, у однихъ видовъ констатировано отсутствіе пластидъ въ мужскихъ половыхъ клѣткахъ, тогда какъ у другихъ онѣ присутствуютъ (29). Что же касается сосудистыхъ споровыхъ и цвѣтковыхъ растеній. то здѣсь потеря пластидъ мужскими гаметами представляетъ, повидимому, регулярное явленіе. Такимъ образомъ, оперируя съ высшими зелеными растеніями, мы должны считаться съ тѣмъ. что всѣ особенности окраски пластидъ, которыя обусловливаются природой самихъ пластидъ. могутъ передаваться потомству только черезъ мать. Въ этомъ и кроется причина односторонней наслѣдственности тѣхъ формъ пе-

стролистности, у которыхъ она обусловливается одновременнымъ присутствіемъ двухъ расъ пластидъ у материнскаго растенія.

Свойство терять пластиды, столь широко распространенное у мужскихъ половыхъ клѣтокъ высшихъ растеній, можетъ, конечно, проявиться въ любой клѣткѣ. Новѣйшія изслѣдованія надъ одноклѣточными водорослями въ чистыхъ культурахъ показали, что и у этихъ низшихъ организмовъ имѣются безпластидныя расы абсолютныхъ альбиносовъ (33).

Если принять, что пластиды являются въ то же время и наслѣдственными зачатками и если обозначить ихъ условно наслѣдственнымъ факторомъ *A*, то понятно, что безпластидные альбиносы должны быть безусловно отнесены къ категоріи ретрогрессивныхъ мутантовъ. Появленіе подобныхъ мутантовъ у одноклѣточныхъ водорослей приводитъ къ образованію гетеротрофныхъ расъ, которыя сами по себѣ, однако, врядъ ли могутъ считаться регрессивными, такъ какъ утрата способности къ автотрофному питанію вовсе не даетъ достаточнаго основанія для такого мнѣнія.

Судя по даннымъ цитированной выше работы Майльса, абсолютные альбиносы появляются и у высшихъ растеній; появленіе ихъ очевидно обусловливается утратой пластидъ во время образованія женской гаметы или же разрушеніемъ пластидъ въ зиготѣ; оба эти случая теоретически вполнѣ возможны, если принять во вниманіе, что для мужскихъ гаметъ потеря пластидъ представляетъ обычное явленіе.

Безпластидныя альбиносныя расы высшихъ растеній нежизнеспособны по чисто внѣшнимъ причинамъ; весьма возможно, что дальнѣйшія изслѣдованія покажутъ намъ, какимъ способомъ можно выращивать подобныя расы, и вмѣстѣ съ тѣмъ дадутъ намъ въ руки болѣе правильный критерій для сужденія о сущности и значеніи регрессивной мутаціи.

Нельзя не сознаться, что въ настоящее время наши фактическія свѣдѣнія о факторѣ *A* вообще довольно скудны за недостаткомъ обстоятельныхъ анатомическихъ и цитологическихъ изслѣдованій. Недостатокъ этихъ изслѣдованій особенно ясно даетъ себя чувствовать при опытахъ съ такими формами пестролистности, какъ вегетативно расщепляющаяся пестролистность *Pelargonium zonale*.

Во всякомъ случаѣ можно считать твердо установленными два факта, имѣющіе большое значеніе съ точки зрѣнія наслѣдственности: во-первыхъ, выпаденіе фактора *A*, ведущее къ образованію безпластидныхъ альбиносовъ, и, во вторыхъ, неоднородность этого фактора у одного и того же растенія, дающая основаніе предполагать, что существуютъ различныя расы пластидъ, совмѣстное присутствіе которыхъ въ зародышѣ и является причиной нѣкоторыхъ неменделирующихъ формъ пестролистности.

Что касается менделирующихъ формъ альбинизма, хлорозиса и пестролистности, то уже самый фактъ менделированія ясно говоритъ за одинаковое вліяніе матери и отца на накопленіе пигментовъ въ пластидахъ.

Какъ извѣстно, у нормально зеленыхъ растеній далеко не всѣ пластиды являются окрашенными; въ кожицѣ и въ нѣкоторыхъ внутреннихъ тканяхъ стебля и листа пластиды остаются обычно безцвѣтными, не смотря на всѣ благопріятныя условія освѣщенія и температуры. Отсюда мы должны заключить, что существуетъ еще какой то внутренній физіологическій факторъ, присутствіе котораго въ клѣткѣ необходимо для того, чтобы пластиды могли накоплять пигменты. Если у нормально-зеленаго растенія въ его надземныхъ и хорошо освѣщенныхъ частяхъ пластиды нѣкоторыхъ тканей остаются безцвѣтными, то это должно происходить по причинѣ особой физіологической дифференцировки, вслѣдствіе которой указанный физіологическій факторъ опредѣленнымъ образомъ распредѣляется между разными тканями. Въ настоящее время внутреннія физіологическія условія накопленія пигментовъ въ пластидахъ не настолько хорошо изучены, чтобы можно было составить себѣ ясное представленіе о характерѣ и природѣ наслѣдственнаго физіологическаго фактора. Предпринятыя мной изслѣдованія о вліяніи окислительныхъ энзимъ протоплазмы на пигменты пластидъ, съ одной стороны, и о соотношеніи между количествомъ этихъ энзимъ въ разныхъ органахъ и тканяхъ и количествомъ хлорофилла въ пластидахъ, съ другой (22; 23), даютъ однако основаніе для нѣкоторыхъ вѣроятныхъ предположеній. Какъ показываютъ результаты моихъ опытовъ, накопленіе и разрушеніе хлорофилла въ живой ткани самымъ тѣснымъ образомъ связано съ дѣятельностью окислительныхъ энзимъ. Накопленіе хлорофилла достигаетъ максимума лишь при нѣкоторомъ среднемъ количествѣ окислительныхъ энзимъ въ протоплазмѣ; избытокъ и недостатокъ энзимъ отражаются одинаково уменьшеніемъ количества хлорофилла, которое можетъ упасть до нуля или же зеленый пигментъ можетъ замѣститься особыми желтыми, оранжевыми или красными пигментами; послѣднее представляетъ обычное явленіе въ органахъ цвѣтка и въ плодахъ при ихъ созрѣваніи.

Если, слѣдовательно, окраска пластидъ обусловливается наличностью опредѣленнаго количества окислительныхъ энзимъ въ протоплазмѣ и если въ то же время она является наслѣдственнымъ менделирующимъ признакомъ, то проще всего предположить, что наслѣдственнымъ факторомъ въ данномъ случаѣ является нѣкоторый активаторъ, присутствующій въ ядрѣ и обусловливающій накопленіе энзимъ въ протоплазмѣ. Въ такомъ случаѣ между активаторомъ и окислительными энзимами можетъ существовать простое количественное соотно-

шеніе. Если, по какимъ либо причинамъ, оплодотворенное яйцо получитъ слишкомъ много или слишкомъ мало этого активатора, въ соотвѣтствіи съ этимъ будетъ стоять и количество энзимъ, и пластиды могутъ остаться безцвѣтными. Точно также, если при развитіи зародыша количество активатора неправильно распредѣлится между разными клѣтками и тканями, то въ результатѣ получится пестролистност которую можно разсматривать, какъ уродство физіологическаго характера.

Принявъ такое допущеніе, мы легко можемъ объяснить не только наслѣдственность различныхъ степеней въ накопленіи пигментовъ пластидъ, но также и доказанную опытами генетиковъ доминантность зеленой окраски у гибридовъ перваго поколѣнія. полученныхъ скрещиваніемъ между альбиносными или хлорозными расами и расами нормально-зелеными.

Такъ какъ нашъ гипотетическій активаторъ, который мы назовемъ наслѣдственнымъ факторомъ *B*, присутствуетъ въ ядрахъ мужской и женской гаметъ, то понятно, что при подобныхъ скрещиваніяхъ количество его приводится къ нѣкоторому среднему уровню, благопріятному для накопленія хлорофилла, все равно страдаетъ ли взятая, скажемъ, альбиносная раса недостаткомъ или избыткомъ активатора, а слѣдовательно, и окислительныхъ энзимъ. Въ обоихъ случаяхъ доминантность зеленой окраски является слѣдствіемъ простого суммированія количествъ фактора *B* при сліяніи гаметъ.

Какъ видно изъ изложеннаго, по нашей схемѣ должно быть два типа менделирующихъ альбиносныхъ, хлорозныхъ и пестролистныхъ формъ: типъ. происходящій отъ недостатка, и типъ, происходящій отъ избытка фактора *B*. Ни по внѣшнему виду, ни путемъ скрещиванія съ зелеными расами типы эти невозможно отличить другъ отъ друга. Но наличность ихъ можно обнаружить, если случайно удастся скрестить ихъ другъ съ другомъ; опять таки въ силу простого суммированія фактора *B*, у гибридовъ перваго поколѣнія, полученныхъ отъ такого скрещиванія, пластиды должны быть нормально или почти нормально зелеными.

Подобный результатъ дѣйствительно былъ полученъ Шеллемъ (32), который открылъ двѣ блѣднозеленыя расы у *Melandrium*, названныя *chlorina* и *pallida*. Обѣ расы мало отличались другъ отъ друга по содержанію хлорофилла и у обѣихъ оно составляло приблизительно 50% нормальнаго.

По просьбѣ Шелля Мархлевскій изслѣдовалъ обѣ расы и пришелъ къ заключенію. что онѣ отличаются отъ нормально зеленыхъ расъ только количествомъ хлорофилла; отношеніе же между хлорофиллами *a* и *b* у нихъ оказалось такимъ же, какъ и у зеленыхъ расъ

Гибриды перваго поколѣнія, полученные отъ скрещиванія этихъ расъ другъ съ другомъ, на взглядъ, по крайней мѣрѣ, были нормально зелеными.

Такимъ образомъ, вмѣсто множественности наслѣдственныхъ факторовъ, предлагаемой Бауромъ для объясненія наслѣдственности различныхъ степеней и оттѣнковъ въ окраскѣ пластидъ у менделирующихъ формъ, въ нашей схемѣ выдвигаются количественныя колебанія одного и того же фактора. Принимая во вниманіе, что условія накопленія пигментовъ въ пластидахъ суть условія физіологическаго порядка, наша схема больше соотвѣтствуетъ представленію о вліяніи количества агента на ходъ физіологическаго процесса. Кромѣ того, нормально-зеленыя расы одного и того же вида нерѣдко отличаются другъ отъ друга по содержанію хлорофилла въ листьяхъ. Если держаться представленія Баура, то пришлось бы установить самостоятельные наслѣдственные факторы для каждой степени количественнаго накопленія хлорофилла у разныхъ зеленыхъ расъ.

Между тѣмъ, предпринятое мной совмѣстно съ А. Паламарчукомъ изслѣдованіе расъ *Nicotiana Tabacum* дало результаты, совершенно не оправдывающіе такого взгляда (24); скрещиваніе серіи расъ богатыхъ хлорофилломъ съ серіей расъ бѣдныхъ имъ показало, что изъ 21 гибридовъ перваго поколѣнія у 13 содержаніе хлорофилла очень близко къ среднему арифметическому между количествами этого пигмента у родителей, у 3 гибридовъ оно оказалось бóльшимъ, чѣмъ у каждаго изъ родителей; у 1 гибрида количество хлорофилла было такое же, какъ у одного изъ родителей съ меньшимъ содержаніемъ пигмента, и только у 4 гибридовъ содержаніе хлорофилла приблизилось къ содержанію у одного изъ родителей съ бóльшимъ запасомъ пигмента. Такъ какъ опыты были поставлены такимъ образомъ, что количество хлорофилла точно измѣрялось, то полученные результаты ясно говорятъ противъ доминантности въ наслѣдованіи количества зеленаго пигмента у нормально-зеленыхъ расъ. Напротивъ, они вполнѣ согласуются съ представленіемъ о суммированіи фактора *B*, какъ указано въ изложенной нами выше схемѣ.

Что же касается гибридовъ, у которыхъ количество хлорофилла превысило содержаніе его у каждаго изъ родителей, то, повидимому, здѣсь мы имѣемъ какъ разъ встрѣчу двухъ расъ съ избыточнымъ и недостаточнымъ количествомъ фактора *B*, подобно тому, какъ это имѣло мѣсто въ опытахъ Шёлля съ расами *chlorina* и *pallida* у *Melandrium*.

Но если у нормально-зеленыхъ расъ количество хлорофилла въ листьяхъ при скрещиваніяхъ вовсе не является доминантнымъ признакомъ, то спрашивается, какъ же объяснить доминантность зеленой

окраски при скрещиваніи менделирующихъ альбиносныхъ, хлорозныхъ и пестролистныхъ расъ съ зелеными? Всѣ ученые, производившіе подобные опыты, единогласно утверждаютъ, что гибриды перваго поколѣнія въ этомъ случаѣ имѣютъ нормальную зеленую окраску.

Слѣдуетъ замѣтить, однако, что всѣ эти утвержденія основываются исключительно на глазомѣрномъ опредѣленіи цвѣта листьевъ. Сдѣланныя же мной многочисленныя точныя измѣренія содержанія хлорофилла у разныхъ растеній показываютъ, что такое глазомѣрное опредѣленіе часто не улавливаетъ значительныхъ отклоненій отъ истиннаго количества пигмента. Поэтому весьма вѣроятно, что когда при скрещиваніяхъ будутъ производиться точныя измѣренія содержанія пигмента въ листьяхъ гибридовъ, то и въ разсматриваемомъ случаѣ приложеніе термина доминантности получитъ соотвѣтствующее болѣе правильное толкованіе и необходимый коррективъ.

На основаніи изложенныхъ соображеній, мы можемъ высказать въ качествѣ очень вѣроятнаго заключенія, что наслѣдственность окраски пластидъ управляется двумя факторами: факторомъ *A*, который можетъ быть отождествленъ съ пластидами, и факторомъ *B*, который опредѣляетъ внутреннія физіологическія условія, необходимыя для накопленія пигментовъ въ пластидахъ.

Факторъ *A* у большинства зеленыхъ растеній передается потомству только черезъ мать, вслѣдствіе чего разныя качественныя и количественныя измѣненія этого фактора даютъ начало неменделирующимъ мутантамъ.

Напротивъ, факторъ *B* присутствуетъ въ ядрѣ и передается потомству въ одинаковой степени отцомъ и матерью; различныя же количественныя его измѣненія даютъ начало мутантамъ менделирующимъ.

Само собой разумѣется, что произведенныхъ изслѣдованій далеко еще недостаточно для вполнѣ точнаго обоснованія этихъ положеній. Безъ сомнѣнія, въ природѣ могутъ встрѣтиться очень сложныя комбинаціи въ состояніи факторовъ *A* и *B*, комбинаціи, требующія очень осторожнаго и послѣдовательнаго анализа. Нельзя, однако, не обратить вниманія на то, что окраска пластидъ въ качествѣ наслѣдственнаго признака представляетъ огромныя преимущества для подробнаго анализа по сравненію со всѣми другими признаками. Уже возможность слѣдить при помощи микроскопа за состояніемъ пластидъ даетъ экспериментатору въ руки средство точно опредѣлять состояніе важнѣйшаго наслѣдственнаго зачатка. Кромѣ того, и внутреннія физіологическія условія накопленія пигментовъ въ пластидахъ могутъ быть объектомъ прямыхъ наблюденій и опытовъ. Такимъ образомъ, по отношенію къ окраскѣ пластидъ мы имѣемъ сочетаніе всѣхъ благопріятныхъ условій

для того, чтобы генетикъ могъ воспользоваться цитологическими и физіологическими методами для подробнаго анализа того явленія, которое мы обозначаемъ условнымъ терминомъ «наслѣдственный признакъ».

Литература.

1. Baur, E. Weitere Mitteilungen üb. d. infektiöse Chlorose d. Malvaceen u. üb. einige analoge Erscheinungen bei *Ligustrum* u. *Laburnum*.—Ber. d. bot. Ges. **24**. (416—428). 1906.
2. — Ueber infektiöse Chlorosen bei *Ligustrum*, *Laburnum*, *Fraxinus*, *Sorbus* u. *Ptelea*.— Ibid. **25**. (410—413). 1907.
3. — Untersuchungen üb. d. Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*. — Ibid. (442—454).
4. — Die Aurea-Sippen von *Antirrhinum majus*. — Zs. Abst. Vererb. **1**. (124—125). 1909.
5. — Das Wesen u. d. Erblichkeitsverhältnisse d. «Varietates *albomarginatae* hort.» von *Pelargonium zonale*. — Ibid. (330—351).
6. — Untersuchungen üb. d. Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei *Melandrium*, *Antirrhinum* u. *Aquilegia*. — Ibid. **4**. (81—102). 1910.
7. Correns, C. Vererbungsversuche mit blass (gelb) grünen u. buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* u. *Lunaria annua*. — Ibid. **1**. (291—329). 1909.
8. — Zur Kenntnis der Rolle von Kern u. Plasma bei der Vererbung. - Ibid. **2**. (331—340). 19c9.
9. — Der Uebergang aus dem homozygotischen in einen heterozygotischen Zustand im selben Individuum buntblättriger gestreiftblühenden *Mirabilis*-Sippen.—Ber. d. bot. Ges. **28**. (418—434). 1910.
10. Emerson, R. A. The inheritance of certain forms of chlorophyllreduction in corn leaves. — Univ. Nebraska, Ann. Rep. Agric. Exp. Stat. (89—105). 1912.
11. Gregory, R. P. On variegation in *Primula sinensis*.—Journ. of Genetics. **4**. (305—319). 1915.
12. Griffon, Ed. L'assimilation chlorophyllienne et la coloration des plantes. — Ann. Sc. nat. 8 sér. **10**. (1—123). 1899.
13. Ивановскій, Д. Мозаичная болѣзнь табака. — Варш. Унив. Изв. 1902. 5 и 6.
14. — Ueber d. Mosaikkrankheit d. Tabakspflanze.—Zs. Pfl.-krankh. **13**. (1—41). 1903.
15. Johannsen, W. Ueb. Knospenmutation bei *Phaseolus*. — Zs. Abst. Vererb. **1**. (1—10). 1909.
16 Kränzlin, G. Untersuchungen an panaschierten Pflanzen. -- Zs. Pfl.-krankh. **18**. (193—203). 1908.
17. Lubimenko, V. Sur la sensibilité de l'appareil chlorophyllien des plantes ombrophiles et ombrophobes. -- Rev. gén. Bot. **17**. (381—415). 1905.
18. — La concentration de pigment vert et l'assimilation chlorophyllienne. — Ibid. **20**. 1909.
19. — Production de la substance sèche et de la chlorophylle chez les végétaux supérieurs aux différentes intensités lumineuses. — Ann. Sc. nat. 9 sér. **7**. (321—415). 1909.

20. Любименко, В. Содержаніе хлорофилла въ хлорофилльномъ зернѣ и энергія фотосинтеза. — Тр. И. Спб. Общ. Ест. **41**. 3. (1—266). 1910.
21. — О количествѣ хлорофилла у растеній различныхъ географическихъ широтъ.— Тамъ-же. **45**. 1. (229—230). 1914.
22. — О дѣйствіи пероксидазы на хлорофиллъ. — Изв. И. Ак. Наукъ. 1915. 11. (1150).
23. — Пигменты пластидъ и распредѣленіе пероксидазы по разнымъ органамъ и тканямъ у высшихъ растеній. — Изв. И. Бот. С. П. В. **16**. 1. (1—22). 1916.
24. Любименко, В. и Паламарчукъ, А. Количество хлорофилла какъ наслѣдственный признакъ у *Nicotiana Tabacum* L. Тр. Бюро прикл. бот. 1916.
25. Miles, F. C. A genetic and cytological study of certain types of albinism in Maize. — Journ. of Genetics. 4. (193—214). 1915.
26. Nilsson-Ehle, H. Einige Beobachtungen üb. erbliche Variationen d. Chlorophylleigenschaft b. d. Getreidearten. — Zs. Abst. Vererb. **9**. (289—300). 1913.
27. Сапѣгинъ. А. А. Изслѣдованіе индивидуальности пластиды. Одесса. 1913.
28. Scherrer, A. Die Chromatophoren u. Chondriosomen von *Anthoceros*. — Ber. d. bot. Ges. **31**. (493). 1913.
29. Untersuchungen üb. Bau u. Vermehrung d. Chromatophoren u. das Vorkommen von Chondriosomen bei *Anthoceros*. — Flora. **107**. 1914.
30. Schimper, A. F. W. Untersuchungen üb. d. Chlorophyllkörper u. d. ihnen homologen Gebilde. — J. wiss. Bot. **16**. 1885.
31. Schmitz, Fr. Die Chromatophoren der Algen. — Verh. nat. Ver. Rheinl. Westfal. **40**. 1883.
32. Shull, G. H. Ueb. d. Vererbung d. Blattfarbe bei *Melandrium*. — Ber. d. bot. Ges. **31**. (40). 1914.
33. Ternetz, Ch. Beiträge z. Morphologie u. Physiologie d. *Euglena gracilis* Klebs. — J. wiss. Bot. 1912. p. 455.
34. Woods, A. F. Observations on the mosaic disease of tobacco. — U. S. Dep. Agr. Bur. pl. ind. Bull. **18**. 1902.

Императорскій Ботаническій Садъ
Петра Великаго.

Петроградъ, 26 марта 1916 г.

РЕФЕРАТЫ.

Арциховскій, В. и **Стомъ, В.** О дезинфекціи сѣмянъ бромомъ.—Зап. Ст. исп. сѣмянъ И Бот. С. П. В. **3**. 2 (1—15). 1915.

Бромная вода (1⁰/₀-ая) оказалась хорошимъ дезинфицирующимъ средствомъ для полученія чистыхъ сѣмянъ съ сохраненіемъ высокаго процента всхожести. По выносливости на первомъ планѣ стоитъ тыква. далѣе слѣдуютъ фасоль, кукуруза, горохъ и ленъ. Опыты съ пшеницей дали неблагопріятные результаты. С. Л.

Арциховскій, В. О «воздушныхъ культурахъ» растеній. Сообщ. 2-ое.— Изв. Донск. Полит. Инст. **4**, отд. 2. (183—192). 1915.

Описываются устроенные авторомъ приборы для полученія «воздушныхъ» культуръ растеній (въ стерильныхъ условіяхъ), т. е. такихъ культуръ, при которыхъ корневая система находится постоянно въ воздушной атмосферѣ и только время отъ времени смачивается питательной жидкостью. Приложены хорошіе фотографическіе снимки.
С. Л.

Вотчалъ, Е. Ф. Къ вопросу о составѣ и роли пасоки.

I. Присутствіе ферментовъ въ пасокѣ.—Прот. Кіев. Общ. Ест. 1914 г. (1—9).

II. Объ измѣненіяхъ въ содержаніи оксидазъ въ пасокѣ въ теченіе плача. Тамъ же 1915 г. (1—14).

Авторъ изслѣдовалъ пасоку на содержаніе въ ней различныхъ ферментовъ. Ему удалось выработать методъ полученія пробъ пасоки въ условіяхъ строгой асептики; пасока сама по себѣ оказалась вполнѣ стерильной.

Въ ней обнаружено присутствіе діастаза и оксидазъ; вопросъ о присутствіи каталазы остался невыясненнымъ.

Съ пасокой ранняго періода весны реакціи на ферменты протекали гораздо медлительнѣе, чѣмъ позднѣе. Авторъ считаетъ, что количество ферментовъ въ пасокѣ, по мѣрѣ хода весны, въ зависимости отъ повышенія энергіи обмѣна веществъ, постепенно повышается. Подробнѣе этотъ вопросъ былъ изслѣдованъ по отношенію къ оксидазѣ (2-я работа). Въ различные періоды брались съ одного и того же дерева отдѣльныя пробы пасоки, и колориметрическимъ методомъ изучалась быстрота и интенсивность гваяковой реакціи. Опыты ставились нѣсколько лѣтъ и вполнѣ подтвердили предположеніе автора.

Въ концѣ статьи описана (съ рисункомъ) многокамерная кюветка («поликюветка»), дающая возможность пользоваться сразу цѣлымъ рядомъ образцовъ при колориметрическихъ опредѣленіяхъ. С. Л.

Залѣсскій, В. К. и **Поповъ. С. К.** Къ вопросу о превращеніи бѣлковыхъ веществъ въ растеніи во время анаэробіоза.—Зап. Харьк. Ун. 1915 г. (1—5).

Опыты ставились съ луковицами лука въ стерильныхъ условіяхъ. Въ отсутствіи кислорода всегда наблюдалось распаденіе бѣлковыхъ ве-

ществъ, при доступѣ кислорода немедленно же обнаруживался синтезъ. Авторы полагаютъ, что кислородъ не только необходимъ для синтеза, но вмѣстѣ съ тѣмъ ослабляетъ распадъ бѣлковъ, задерживая работу протеолитическихъ ферментовъ. С. Л.

Залѣсскій, В. К. и Шаталовъ, В. Г. Къ вопросу о синтезѣ бѣлковыхъ веществъ въ растеніи.—Зап. Н. Харьк. Ун. 1915 г. (1—9).

Экспериментируя съ сѣменами *Trifolium repens* и *Phleum pratense*, авторы приходятъ къ выводу, что регенерація бѣлковыхъ веществъ во время проростанія сѣмянъ можетъ быть полною. Опыты съ сѣменами *Medicago sativa* (въ стерильныхъ условіяхъ) показали, что и въ темнотѣ регенерація бѣлковыхъ веществъ происходитъ полностью,—если проращивать сѣмена въ присутствіи сахара.

По мнѣнію авторовъ, углеводы служатъ не только источникомъ энергіи, утилизируемой въ процессѣ регенераціи бѣлковыхъ веществъ, но кромѣ того ослабляютъ реакціи ихъ распада, замедляя переходъ зимогена протеолитическихъ ферментовъ въ дѣятельный энзимъ.

Наилучшимъ матеріаломъ для синтеза бѣлковыхъ веществъ въ растеніи оказалась смѣсь различныхъ аминокислотъ («эрептонъ»). Отсюда авторы заключаютъ, что «аминокислоты представляютъ промежуточную стадію образованія бѣлковыхъ веществъ и значеніе другихъ источниковъ азота опредѣляется условіями превращенія ихъ въ аминокислоты». С. Л.

Залѣсскій. В. К. и Шаталовъ, В. Г. Превращенія и роль желѣза въ растеніи.—Зап. Харьк. Ун. 1915 г. (1—8).

Въ эфирной и спиртовой вытяжкахъ изъ листьевъ салата желѣза не было найдено,—очевидно, липоиды и фосфатиды его въ себѣ не содержатъ. Соляная кислота (1%-ая) безъ нагрѣванія также не извлекаетъ желѣза, слабая щелочь извлекла въ 2 дня около 85,5% желѣза, при большей продолжительности не болѣе 12%.

Авторы заключаютъ, что желѣзо въ салатѣ содержится въ связанной органической формѣ, вѣроятно въ нуклеопротеидахъ. Щелочь переводитъ послѣдніе въ растворъ, а при болѣе длительномъ соприкосновеніи отщепляетъ желѣзо въ видѣ гидрата окиси. Въ другихъ объектахъ значительный процентъ желѣза (до 25%) извлекался соляной кислотой (вѣроятно, неорганическія соединенія желѣза).

С. Л.

Залѣсскій, В. К. и Шаталовъ, В. Г. Превращеніе азотистыхъ веществъ въ дрожжахъ.—Зап. Н. Харьк. Ун. 1915 г. (1—13).

Кислый фосфатъ ускоряетъ процессъ протеолиза, но не вліяетъ на конечный предѣлъ его. *KJ* сильно стимулируетъ протеолизъ. Распадъ бѣлковыхъ веществъ идетъ въ началѣ весьма энергично, но дня черезъ 4 почти совсѣмъ пріостанавливается и никогда не доходитъ до конца. При автолизѣ появляются альбумозы, моно-и діаминокислоты, амміакъ и амины. Въ осадкѣ отъ уксусно-кислаго свинца содержатся аминокислоты, а не только пептоны, а потому судить по этому методу о ходѣ распада и синтеза пептоновъ, по мнѣнію авторовъ, нельзя.

Діаминокислотъ образуется при автолизѣ гефанола много, но все же меньше, чѣмъ при разложеніи бѣлковыхъ дрожжей кислотами. То же наблюдается и съ моноаминокислотами.

Очевидно, тѣ и другія въ ходѣ автолиза отчасти разлагаются съ выдѣленіемъ NH_3. Послѣдній, возможно, снова потребляется на образованіе сложныхъ азотистыхъ соединеній, особенно—въ присутствіи сахара. Въ этомъ отношеніи авторы отчасти подтверждаютъ данныя Костычева.

Во второй части работы авторы изслѣдовали вліяніе разнообразныхъ веществъ (спиртовъ, аминовъ, кислотъ, щелочей) на ходъ протеолиза.

С. Л.

Ивановскій, Д. Къ вопросу о второмъ максимумѣ ассимиляціи въ связи съ физіологической теоріей хлорофилла. Варшава 1915 г. 26 стр.

Авторъ произвелъ спектрофотометрическія измѣренія полной вытяжки хлорофилла и затѣмъ смѣси хлорофиллиновъ α и β, отдѣленныхъ отъ желтыхъ пигментовъ методомъ Цвѣта. На основаніи построенныхъ имъ кривыхъ поглощенія авторъ заключаетъ, что сильное поглощеніе синихъ лучей хлорофилломъ (пятая полоса), превосходящее поглощеніе красныхъ лучей, обусловливается гл. обр. желтыми пигментами. Абсорбція со стороны самихъ хлорофиллиновъ въ этомъ участкѣ спектра настолько мала, что ни въ коемъ случаѣ не можетъ вызвать появленія максимума ассимиляціи въ 66°/о, какъ полагалъ Энгельманъ (авторъ отрицаетъ, конечно, ассимиляціонныя функціи за желтыми пигментами). А такъ какъ изъ хлорофиллиновъ синіе лучи поглощаются почти исключительно хлорофиллиномъ β, то авторъ и заключаетъ, что или хлорофиллина β меньше, чѣмъ это указываетъ Вильштетеръ, или же молекулярное поглощеніе этого пигмента весьма мало. Второго максимума ассимиляціи, согласно кривой поглощенія автора, нужно искать не въ синихъ лучахъ, а въ фіолетовыхъ—въ области VI-й абсорбціонной полосы (хлорофиллинъ α). На основаніи спектро-болометрическихъ изслѣдованій Аббота и Фоуля авторъ вычислилъ, какъ распредѣляется энергія въ солнечномъ спектрѣ на земной поверхности для четырехъ различныхъ положеній солнца надъ горизонтомъ.

Оказалось, что, вопреки прежнимъ представленіямъ, энергія фіолетовыхъ лучей, даже при средней высотѣ солнца, близка къ энергіи красныхъ; если исключить наиболѣе низкое стояніе солнца, то можно сказать, что красные и фіолетовые лучи являются наиболѣе холодными, промежуточные—самыми горячими. Въ противовѣсъ мнѣнію Шталя авторъ считаетъ, что зеленыя растенія, по оптическимъ свойствамъ своихъ пигментовъ, приспособлены не къ разсѣянному свѣту, а къ тому, чтобы ассимилировать на прямомъ свѣтѣ безъ ущерба для самого хлорофилла. Съ этой цѣлью используются для ассимиляціи наиболѣе холодные лучи; изъ нихъ красные воспринимаются безпрепятственно, какъ мало опасные для хлорофилла; фіолетовые же, какъ обладающіе большимъ фотолитическимъ дѣйствіемъ на хлорофиллъ, притѣнены желтыми пигментами. С. Л.

Ивановъ, Л. А. О новомъ изслѣдованіи свѣта въ лѣсу. Лѣсн. Журн. 1915 г. (1—6).

Критическій разборъ (со стороны методики) новой работы Кнухеля «Spectrophotometrische Untersuchungen im Walde». Анализируя постановку его опытовъ и полученныя имъ данныя, авторъ приходитъ къ выводу, что для измѣренія свѣта въ лѣсу спектрофотометрическій методъ оказывается по существу мало надежнымъ. С. Л.

Ивановъ, Л. А. Объ оцѣнкѣ испаренія древесныхъ породъ.—Лѣсн. Журн. 1916 г. в. 2 (1—11).

Авторъ указываетъ, что для сравнительной оцѣнки испаренія древесныхъ породъ до сихъ поръ пользуются старой работой Гёнеля «Ueber die Transpirationsgrössen der forstlichen Holzgewächse» (1879—1883). Между тѣмъ, какъ показываетъ авторъ, расчеты Гёнеля построены на неправильныхъ основаніяхъ и таятъ въ себѣ внутреннія противорѣчія. Авторъ указываетъ, что въ научной литературѣ до сихъ поръ нѣтъ устойчивой терминологіи для обозначенія различныхъ величинъ испаренія, благодаря чему разные авторы въ одинъ и тотъ же терминъ вкладываютъ совершенно различное содержаніе. Авторъ разграничиваетъ три понятія, характеризующихъ относительную величину испаренія съ трехъ различныхъ точекъ зрѣнія: 1) интенсивности испаренія, 2) экономности и 3) продуктивности. С. Л.

Ивановъ, Л. А. Къ вопросу объ участіи коэнзимы въ механизмѣ спиртового броженія.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (1927—1957).

Основные выводы автора сводятся къ слѣдующимъ положеніямъ: 1) При послѣдовательномъ разбавленіи зимина и гефанола водою активность падаетъ и вскорѣ совершенно теряется. 2) Въ началѣ броженія этихъ препаратовъ замѣчается индукціонный періодъ съ начальнымъ ускореніемъ, тѣмъ болѣе продолжительный, чѣмъ разбавленіе сильнѣе. 3) Тѣ же явленія наблюдаются при прибавленіи коэнзимы разнаго разбавленія къ промытымъ препаратамъ; измѣненіе абсолютныхъ количествъ коэнзимы на броженіи отражается мало. 4) При различныхъ количествахъ энзимы и одинаковомъ количествѣ коэнзимы скорость броженія измѣняется сначала прямо пропорціонально количеству энзимы, но затѣмъ пропорціональность нарушается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ сильнѣе броженіе. 5) Количество энзимы можетъ колебаться безъ потери активности въ гораздо большихъ предѣлахъ, чѣмъ количество коэнзимы. 6) Углекислота не только не подавляетъ броженія, какъ его конечный продуктъ, но даже ему благопріятствуетъ. С. Л.

Ивановъ, Н. Н. О синтетическихъ процессахъ при автолизѣ дрожжей.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (615—628).

Измѣняя при автолизѣ дрожжей въ извѣстный моментъ кислую реакцію на щелочную, авторъ констатируетъ накопленіе бѣлкового азота, между тѣмъ какъ амидный азотъ остается почти безъ измѣненія,—отсюда авторъ заключаетъ о синтетической дѣятельности пептазы.

При высокой температурѣ (до 60°) не наблюдается накопленія бѣлковаго азота, но за то (въ присутствіи фосфатовъ) происходитъ въ извѣстныхъ предѣлахъ уменьшеніе свободныхъ амидныхъ группъ, т. е. синтетическая дѣятельность эрептазы. Варьируя условія среды, авторъ стремится, по произволу, направить работу пептазы и эрептазы въ сторону синтеза или распада. Въ ходѣ работы обоихъ ферментовъ авторъ не находитъ постояннаго параллелизма—синтетическая работа одного фермента можетъ сопровождаться бездѣйствіемъ другого.

С. Л.

Ильинъ, В. С. Испареніе и ассимиляція степныхъ растеній.—Изв. И. Ак. Н. 1915 г. (343—367).

Опыты производились лѣтомъ 1913 г. въ Воронежской губ. на участкѣ Степной Станціи имени гр. С. В. Паниной.

Авторъ опредѣлялъ параллельно величину испаренія и ассимиляціи у растеній четырехъ различныхъ формацій, выдѣленныхъ имъ на данномъ участкѣ въ зависимости отъ бо́льшей или меньшей сухости почвы: 1) лощина, 2) лугъ, 3) луговая степь, 4) злаковая степь. Испареніе и ассимиляція пересчитывались на единицу сухого вѣса. На основаніи весьма многочисленныхъ опредѣленій обѣихъ величинъ авторъ приходитъ къ такимъ основнымъ выводамъ: 1) Растенія, обитающія на мѣстахъ сухихъ, способны лучше использовать влагу; защитныя приспособленія даютъ имъ возможность терять меньше воды на единицу разложенной CO_2. 2) Мезофиты въ нормальныхъ условіяхъ своего обитанія расходуютъ воду крайне непродуктивно; въ сухихъ мѣстахъ, для ослабленія испаренія, они вынуждены прибѣгать къ замыканію устьицъ, сводя тѣмъ самымъ къ minimum'у свою ассимиляцію, тогда какъ жизнь суховыносливыхъ ксерофитовъ идетъ въ это время полнымъ ходомъ. 3) Перенося мезофиты въ условія жизни ксерофитовъ и дѣлая быстрыя опредѣленія, раньше чѣмъ они приспособятъ свои устьица къ новымъ условіямъ, авторъ находитъ у нихъ крайне высокія цифры дла испаренія; непродуктивность испаренія сравнительно съ ксерофитами становится еще болѣе рѣзкой.

О суховыносливости растенія авторъ считаетъ возможнымъ судить именно по продуктивности испаренія воды. Съ этой точки зрѣнія онъ и оцѣниваетъ какъ отдѣльныя формаціи растеній, такъ и отдѣльныхъ представителей внутри каждой формаціи. С. Л.

БИБЛІОГРАФІЯ.

I. Общее.

Алфавитный указатель статей, помѣщенныхъ въ «Извѣстіяхъ Имп. Бот. Сада Петра Великаго за 15 лѣтъ (съ 1901 по 1915 гг., томы I—XV). — Изв. Имп. Бот. С. П. В. **15**. Прил. II. 1916.

Арциховскій, В. М., проф. Индивидуальность и сотрудничество.—Природа 1916. Іюль—Авг. (823—842 съ 5 рис.).—Явленія симбіоза.

А. Т. Костромское Научное Общество по изученію мѣстнаго края. — Природа 1916. Апрѣль (523—524).

Бекетовъ, А. В., д-ръ. Ученіе о витаминахъ.—Природа 1916. Февр. (221—232).

Бородинъ, И. П. Краткій учебникъ Ботаники. П. 1916. 8°. 11-ое изд. (Девріена). VIII+430 стр. съ 395 рис. и карта. Ц. 2 руб.

Бродскій, А. Л. Жизнь прѣсной воды.—Календарь русской природы на 1916 г. (148—165 съ иллюстр.).—Критич. реф. (С. Вислоухъ) въ Ж. Микробіол. **3**. 1—2 (183—186).

Васильковскій, П. Е. Спутникъ юнаго натуралиста. Популярные очерки и наблюденія изъ жизни русской природы. Со мног. рис. въ текстѣ и 7 табл. Изд. «Нов. Вр.» 1916. Стр. 183. Ц. 1 р. 80 к. — Рец. В. Таліева въ Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5**. 3—4 (106—107). 1916.

Вернадскій, В. И., акад. Памяти проф. А. Н. Краснова.—Природа 1916. Октябрь (1177—1184 съ портр.).

Вислоухъ, С. М. Біологическій анализъ воды. П. 1916. 8°. (Отд. отт. изъ журн. «Практ. Медицина» за 1915 г. С. И. Златогоровъ. Общая микробіологія). Стр. 225—305 и 9 табл.

Григорьевъ, А. «Общество изслѣдователей Волыни» за 15 лѣтъ своего существованія.—Природа 1916. Апрѣль (519—523).

Данилевскій, А. Я., акад. Желѣзо въ органической природѣ. — Природа 1916. Сент. (1001—1028).

Залѣсскій, М. Charles René Zeiller. — Вѣстн. Р. Флоры **2**. 3 (196—199 съ портр.). 1916.

Ивановъ, Л. А., проф. Общій Курсъ систематики растеній. П. 1916. 8°. 2-ое изд. 193 стр. съ 131 рис. и 2 цв. табл. Ц. 1 р. 50 к.

Кайгородовъ, Дм. Наши лѣтніе цвѣты. Популярные очерки. III Серія. Съ 16 красочными табл. по акварелямъ съ натуры Т. Д. Маресовой. П. 1916. 16°. 56 стр. (Изд. «Нов. Вр.»). Ц. 1 р. 25 к.

Календарь русской природы на 1916 г. Ест.-историческій справочникъ. М. [1916]. Изд. журнала «Природа». 20×14 см. VIII+266 стр. Ц. 2 р. 25 к. — Критич. рефераты: Ж. Микробіол. **3**. 1—2 (183—186) С. Вислоухъ. — Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. **5**. 2 (76—78) Шарлеманъ и 78—82—Д. П. и ред.

Козо-Полянскій, Б. По поводу обращенія ботаниковъ Кіевскаго О-ва Естествоиспытателей. — Вѣстн. Р. Флоры **2**. 1 (38—39). 1916.

Кольцовъ, Ник. Ученыя общества и научные журналы въ Россіи.—Природа 1916. Февр. (251—254).

Кольцовъ, Н. Генри Чарльтонъ Бастіанъ.—Природа 1916. Февр. (243—244).

Котовъ, М. И. см. **Шидловскій, В. Я.**

Красновъ, А. Н. Некрологи его см. **Вернадскій** и **Кузнецовъ**.

Крашенинниковъ, Ф. Н. К. А. Пуріевичъ (†). — Природа 1916. Окт. (1208).

Кузнецовъ, Н. И., проф. Война и ботаника.—Природа 1916. Янв. (43—52).

— Профессоръ Андрей Николаевичъ Красновъ. Памяти товарища. — Вѣстн. Р. Флоры 2. 1 (55—62 съ 2 портр.) 1916.

Лѣпнева, С. Г. Очерки изъ жизни прѣсныхъ водъ. Руководство для экскурсій по водоемамъ окр. г. Ярославля. Подъ ред. прив.-доц. Имп. Моск. Унив. Н. В. Воронкова. (Изд. Яросл. Ест.-Ист. Общ.). Яросл. 1916. М. 8°. XVI+173 стр съ 134 рис. и 11 табл. Ц. 85 к.

Максимовъ, Н. А., прив.-доц. Введеніе въ общую ботанику. Лекціи для учителей. Библіотека вольнаго университета. П. 1915. 168 стр. Ц. 90 к. — Отзывъ С. Нагибина въ «Природа» 1916. Янв. (127—128).

Михельсонъ, В. А. проф. Расширеніе и національная организація научныхъ изслѣдованій въ Россіи. — Природа 1916. Май—Іюнь (679—698).

Новопокровскій, И. В. Памяти проф. В. А. Ротерта. — Природа 1916. Май—Іюнь (673—680 съ 2 полит.).

Обручевъ, В. А. Григорій Николаевичъ Потанинъ. (Очеркъ жизни и научной дѣятельности). — Природа 1916. Янв. (69—88 съ 2 портр.).

Отчетъ о состояніи и дѣятельности Имп. Ботан. Сада Петра Великаго за 1915 г. П. 1916. Б. 8°. 199 стр. и 2 табл. фотогр.

Паллонъ І. М. Ботаническая экскурсія въ окрестностяхъ Бѣлгорода (Курской губ.). — Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. 5. 3—4 (27—43). 1916.

Перфильевъ, И. Весенняя растительность сѣверныхъ сосновыхъ лѣсовъ. — Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. 5. 2 (56—60). 1916.

—— Серебряковъ, К. К. Тайны цвѣтовъ. П. 1915. — Тамъ же (85—87). Реф.

Пиктэ, А. проф. Строеніе молекулъ и жизнь. (Рѣчь на 97 съѣздѣ Швейц. О. Е. въ Женевѣ 12—15 сент. 1915 г.). Пер. Хотинскій, Е. С. — Природа 1916. Апр. (421—438).

По окрестностямъ Харькова. Опытъ ест. ист. путеводителя. Вып. I. Части: ботаническая, геологическая и климатологическая подъ общей ред. проф. В. М. Арнольди. Харьковъ. 1916. (Студ. кружокъ натур. при харьк. унив). 20×14 см. 224 стр. и 45 рис. въ текстѣ. Ц. 1 р. 50 к. Складъ изд.: Бот. Инст. Харьковъ, Клочковская 50.

Порѣцкій, С. А. Растенія и свѣтъ. М. 1916. 112 стр. съ 42 рис. Изд. Горбунова-Посад. Ц. 50 к., въ папкѣ 65 к. — Рец. (Фляксбергеръ) въ Тр. Бюро пр. бот. 9. 7 (397—398). 1916. — Рец. Н. Перфильева въ Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. 5. 3—4 (111—112). 1916.

Потанинъ, Г. Н. см. **Обручевъ, В. А.**

Протоколы засѣданій съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учрежденій, созваннаго при Имп. Академіи Наукъ 20 и 21 декабря 1915 года. П. 1916. 23 стр. (на правахъ рукописи). $26^1/_2 \times 20$ см. — Перепечатаны ниже въ Приложеніи съ разрѣшенія Имп. Ак. Наукъ.

Пуріевичъ, К. А. Некрологъ его см. **Крашенинниковъ, Ф. Н.**

Ротертъ, В. А. Некрологъ его см. **Новопокровскій, И. В.**

Серебровскій, С. Педагогическій Музей въ селѣ Городецъ, Балахнинскаго у. Нижегородской губ.—Вѣстн. Р. Флоры 2. 1 (66). 1916.

Серебряковъ, К. Растительныя сообщества.—Знаніе для всѣхъ. 1916. № 5. 32 стр. съ 37 рис. и 2 лит. въ краск.

Таліевъ, В. Ортогенетическое приспособленіе и эволюція. — Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. 5. 1 (41—54 съ рис. 8—15). 1916. — Докладъ автора въ экстр. засѣд.

Отд. Бот. И. Пгр. О. Е. 22 дек. 1915 г. въ связи съ Съѣздомъ русскихъ ботаниковъ 20—21 декабря.

Танфильевъ, Г. И. Географія Россіи. Часть I. Введеніе. Исторія изслѣдованія. Учрежденія и изданія. Картографія. Одесса. 1916. Стр. VIII+212 съ 24 рис. Ц. 1 р. 75 к. Изд. «Mathesis».— Реф. (Л. Бергъ) въ Изв. И. Р. Г. О. **52.** 6 (507—508). 1916.

Тарасевичъ. Ал. Къ вопросу объ объединеніи мѣстныхъ обществъ родиновѣдѣнія.— Природа 1916. Янв. (111—115).

— Ярославское совѣщаніе по вопросу объ объединеніи мѣстныхъ обществъ родиновѣдѣнія.— Природа 1916. Мартъ (385—388).

Угринскій, К. А. Ботаническій кабинетъ [Минусинскаго] Музея въ 1916 году. Харьковъ. 8°. 12 стр. (Изд. Минус. Гор. Мартьяновскаго Музея). 1916.

Уставъ Русскаго Ботаническаго Общества.— Изв. И. Ак. Н. 1916. 10 (786—791) и отдѣльно in 8°. 8 стр. — Перепечатанъ ниже въ Приложеніяхъ.

Фаминцынъ, А. С. О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ.— Изв. Пгр. Біол. Лаб. **15.** 3—4 (3—4). 1916.

Филипченко, Ю. А. Обзоръ главнѣйшей литературы по генетикѣ за 1915 годъ.— Природа 1916. Май—Іюнь (731—734).

Швецовъ, Б. И. М. Кисловъ. Теорія оптическихъ инструментовъ. М. 1915. XIV+594 стр., 275 черт. въ текстѣ и 1 хромолит. табл. Ц. 3 р. 60 к.— Природа 1916. Май—Іюнь (763—764).

Шидловскій, В. А. и Котовъ, М. И. Весеннія экскурсіи въ окрестностяхъ Харькова.— Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. **5.** 2 (1—44 съ 51 рис.). 1916.— Бот. часть стр. 1—9 и рис. 1—27.

II. Бактеріологія.

Бачинская, А. А и Юницкая, Ф. А. Микроорганизмы «Донского кислаго молока».— Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (23—35 съ 6 рис.; фр. рез. 227—229). 1916.

Волкова-Рубель, В. Я. Къ вопросу о взаимодѣйствіи бактерій и дрожжевыхъ грибковъ при ихъ симбіозѣ.— Тамъ же (36—52 и табл. I; фр. рез. 229—231). 1916.

Горовицъ, Л. М. (г-жа). Къ вопросу о группѣ *Coli-Typhus*.— Тамъ же (1—11; фр. рез. 225—226). 1916.

Егуновъ, М. А. Клѣтка, ея ростъ и размноженіе.— Изслѣдованіе по физической микробіологіи въ примѣненіи гл. обр. къ молочнокислому ферменту.— Тр. Волог. Молочно-Хоз. Инст. **1.** 1915.— Автореф. въ Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (106—107). 1916.

Исаченко, Б. Л. О гипотезѣ Брандта и о денитрифицирующихъ бактеріяхъ Чернаго и Мраморнаго морей.— Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (53—60 съ рис. *Bacterium chrysanthemum* n. sp. и фр. рез. 231—232). 1916.

Констансовъ, С. В. Рыбный ядъ. Матеріалы къ ученію о происхожденіи и природѣ рыбнаго яда. Пгр. 1915. 152 стр. (Дисс.).— Реф. А. Сулима въ Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (108—109). 1916.— *Bacillus ichthyismi* n. sp., близкій къ *B. botulinus* v. Ermengem.

Сербиновъ, И. Л. *Bacillus Omelianskii* nov. sp., новый маслянокислый микробъ какъ возбудитель «гуммозной болѣзни» сорго.— Болѣзни раст. **9.** 1915. 4—(95—114 съ фр. рез. и 1 табл. рис.).

Сербиновъ, И. Л. См. также отд. VI.

Словцовъ, Б. И. Ферменты золотистаго стафилококка (*Staphylococcus pyogenes aureus*) въ аэро- и анаэробныхъ культурахъ. — Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (12—22 и фр. рез. 227). 1916.

Смирновъ, П. П. О вліяніи NaCl на образованіе споръ у бактерій и ихъ устойчивость (предв. сообщ.). — Тамъ же (77—78 и фр. рез. 235). 1916.

Юницкая, Ф. А. см. **Бачинская, А. А.**

III. Споровыя.

Алексенко, М. А. Мхи. — По окр. Харькова (см. выше отд. I), стр. 33—40 съ рис. 6—8.

Андрусовъ, Н. И. и др. Карабугазъ и его промышленное значеніе. П. 1916. 8°. 69 стр. (Мат. для изуч. ест. производ. силъ Россіи. **7**). — На стр. 10 водоросли *Microcoleus chtonoplastes* Thuret, *Symploca* cf. *parietina* A. Braun и *Schizothrix coriacea* (опред. Gomont).

Анонимъ. Новый типъ ископаемаго угля съ остатками микроорганизмовъ. — Природа 1916. Май—Іюнь (728—730). — Реф. работы М. Д. Залѣсскаго (см.).

Арнольди, В. М. Водоросли. — По окр. Харькова (см. выше отд. I), стр. 43—72 съ рис. 9—16.

Бротерусъ, В., Кузенева, О. и **Прохоровъ, Н.** Списокъ мховъ Амурской и Якутской областей. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 2 (90). Докладъ. — Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (1—71 и 7 табл.). 1916.

Бухгольцъ, Ѳ. В. Матеріалы къ флорѣ грибовъ острова Эзеля. (Отд. отт. изъ «Мат. по микол. обслѣд. Россіи», вып. **3**). П. 1916. 8°. 35 стр..

Вислоухъ, С. Наумовъ, Н. А. Таблицы для опредѣленія представителей *Mucoraceae.* (Рец.). — Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (113). 1916.

— Потебня, А. А. Грибные паразиты высшихъ растеній Харьковской и смежныхъ губерній. (Рец.). — Тамъ же (144—146).

— Арнольди, В. М. и Алексенко, М. А. Матеріалы къ флорѣ водорослей Россіи. II. Водоросли р. Сози и Петровскихъ озеръ Тверской губ.—III. Озера Лапландіи. (Рец.). — Тамъ же (161—163).

— Гальцовъ, П. С. Изслѣдованіе Косинскихъ озеръ. Часть II. (Рец.). — Тамъ же (168—170).

— Гапоновъ, Е. Ископаемыя діатомовыя водоросли изъ сарматскихъ слоевъ сѣвера Таврической губ. (Рец.). — Тамъ же (170).

— Морозовъ, А. В. Рѣка Цивиль и ея обитатели. (Рец.). — Тамъ же (176—177).

— Swirenko, D. Zur Kenntnis der russischen Algenflora. I. Die Euglenaceengattung *Trachelomonas.* (Рец.). — Тамъ же (178—179).

Воронихинъ, Н. Н. Матеріалы къ микологической флорѣ Кавказа. III. Грибы изъ коллекціи Кавказскаго Музея. — Изв. Кавк. Муз. **10.** 1 (1—35 съ 19 рис.). 1916.

Гоби, Хр. Монографія семейства *Vampyrellaceae.* — Бот. Зап. (Scripta Bot.), изд. проф. Хр. Гоби **16.** (III—V+463 стр., 12 цв. табл. и 3 рис.) 1915. Ц. 15 р.

Даниловъ, А. Н. см. **Еленкинъ, А. А.**

Дмитріевъ, С. Ѳ. Къ циклу развитія *Phyllachora Podagrariae* (Roth) Fuckel и *Septoria Chelidonii* Desm. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 4 (211). Докладъ. — Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (72—82 съ 1 табл.). 1916.

Еленкинъ, А. А. О положеніи *Lunoevia sphaerica* Sukatsch. въ системѣ синезеленыхъ водорослей, въ связи съ критическимъ изслѣдованіемъ нѣкоторыхъ видовъ рода *Hapalosiphon* Naeg.- Изв. И. Бот. С. II. В. **16.** 1 (23—39 съ фр. рез.). 1916.

— Poulton E. The Structure and Life-history of *Verrucaria margacea* Wahl., an aquatic Lichen. (Реф.).—Изв. И. Бот. С. II. В. **16.** 1 (232—234). 1916.

— Griffiths, B. On *Glaucocystis Nostochinearum* Itzigsohn. (Реф.).—Тамъ же. (234—237). 1916.

Зинова. Водоросли Мурмана. (Реф.).—Тамъ же (237—246). 1916.

— Еленкинъ. А. Списокъ синезеленыхъ водорослей, собр. въ окр. с. Михайловскаго. (Автореф.).—Тамъ же (246—248). 1916.

Еленкинъ, А. А. и **Даниловъ, А. Н.** Клѣточныя включенія у *Symploca muscorum* (Ag.) Gomont и у другихъ синезеленыхъ водорослей.—Изв. И. Бот. С. II. В. **16.** 1 (40—100, 3 цв. табл. и фр. рез.). 1916.

Еленкинъ, А. А. и **Лобикъ, А. I.** Списокъ десмидіевыхъ водорослей (*Desmidiaceae*), собранныхъ въ окрестностяхъ с. Михайловскаго. (Ест.—ист. коллекція гр. Е. П. Шереметевой. VI. Водоросли. Отд. 2. Юрьевъ. 1916. 8°. Стр. 3—22.

Залѣсскій, М. Д. О новыхъ ископаемыхъ микроорганизмахъ. (Автореф.).—Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (216—220 съ 4 рис.). 1916. Изображены *Mucorodium palaeomycoides*, *Mycogemma saccharomycoides* и *Cladothricinium Pancratovi* изъ обширнаго труда автора «Ест. исторія одного угля» (Тр. Геол. Ком. **139.** II. 1915).

Зинова, Е. С. О рѣдкой багряной водоросли *Delesseria fimbriata* De-la-Pyl., обнаруженной въ Баренцовомъ морѣ.—Изв. И. Бот. С. II. В. **16.** 1 (139—144 съ 4 рис. и фр. рез.). 1916.

— См. также **Еленкинъ, А.**

Кольбе, Р. Р. Къ техникѣ изготовленія препаратовъ діатомовыхъ водорослей.—Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (69—76 и фр. рез. 234—235). 1916.

Коршиковъ, А. А. *Cardiomonas caeca* n. gen. et sp. изъ группы зеленыхъ *Flagellata*.—Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (61—68 съ 1 рис. и фр. рез. 233—234). 1916.

В. К. [Комаровъ, В.]. Культура морскихъ водорослей въ Японіи. Природа 1916. Мартъ (372—376).—Реф. работы К. Иендо.

Кузенева, О. I. см. **Бротерусъ.**

Лобикъ, А. I. см. **Еленкинъ, А. А.**

Матвѣевъ, П. Къ бріофлорѣ Костромской губ.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 2 (76—79). 1916.

Мейеръ, К. И. Изслѣдованія надъ спорофитомъ печеночниковъ группы *Marchantiales*. М. 1916. 8°. II+185 стр., 77 рис. въ текстѣ и 4 табл. (I, III и IV двойныя). Уч. Зап. И. Моск. Ун. Отд. Ест.-Ист., в. 39).

Михайловскій, В. С. Лишайники.—По окр. Харькова (см. выше отд. I), стр. 103—126 съ рис. 24—31.

Михайловъ, И. *Nostoc coeruleum* Lyngb. Строеніе его таллома и размноженіе.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 2. (95—97 и 2 цв. табл.).

Наумовъ, Н. А. Пьяный хлѣбъ. Наблюденія надъ нѣсколькими видами р. *Fusarium*. Тр. Бюро Микол. Уч. Ком. М. З. **12.** 216 стр., 8 табл. 1916.

Неводовскій, Г. С. Письмо относительно обмѣна грибами.—Природа 1916. Февр. (264—266).

О. К. О съѣдобныхъ лишайникахъ.—Природа 1916. Апр. (152). Реф. ст. Тоблера.

Перфильевъ, И. Интересная находка для Харьковской флоры мховъ.—Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5.** 3—4 (96—97). 1916. *Sphagnum rigidum* Schimp. (*S. compactum DC.*) съ зрѣлыми плодами.

Потебня, А. А. Грибные паразиты высшихъ растеній Харьковской и смежныхъ губерній. Вып. 2. Сумчатые грибы. Харьк. 1916. (Изд. Харьк. Обл. С. Хоз. Оп. Ст. Фитопат. отд. № 1. Листы 9—16). Стр. 121—251 съ рис. 20—40. Ц. 1 р. 20 к.

Прохоровъ, Н. И. см. **Бротерусъ, В.**

Рихтеръ, А. А. Къ вопросу объ измѣненіи цвѣта синезелеными водорослями. (Сообщ. 27 янв. 1916 г. въ Отд. Бот. И. Пгр. О. Е.). — Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (220—221). 1916.—Автореф.

Савичъ, В. П. Списокъ лишайниковъ Тобольской губ., собранныхъ Б. Н. Городковымъ въ 1914 г. — Изв. И. Бот. С. П. В. **16.** 1 (101—111 съ фр. рез.). 1916.

Формаціи споровыхъ растеній (преимущественно лишайниковъ) Кисловодскаго курортнаго парка и Синихъ горъ (Терской области). — Тамъ же (112—132 съ фр. рез.). 1916.

— Лишайники, собранные І. І. Тржемескимъ въ полярной Сибири. — Тамъ же (133—135 съ фр. рез.). 1916.

— Вороновъ, Юр. Н. Матеріалы къ флорѣ печеночниковъ Кавказа. (Реф.).— Тамъ же (248—249). 1916.

Савичъ, Лидія. Мхи, собранные І. І. Тржемескимъ въ полярной Сибири. — Тамъ же (136—138 съ фр. рез.). 1916.

Слудскій, Н. Ф. Грибы. — Календарь русской природы на 1916 г. (121—130).

Страховъ, Т. Д. Грибы. — По окр. Харькова (см. выше отд. I), стр. 73—102 съ рис. 17—23 и 1 ненумеров.

Таганцевъ, В. Н. Сапропель изъ озера Бѣлаго. (Предв. сообщ. 10 марта 1916 г. въ Отд. Геол. и Минер. И. Пгр. О. Е.). — Ж. Микробіол. **3.** 1—2 (221—224). 1916. Автореф.

Шапошниковъ, Х. Г. Матеріалы къ бріофлорѣ центральной части сѣверо-западнаго Кавказа. — Изв. Кавк. Муз. **10.** 2 (149—154). 1916. — 37 видовъ. Опредѣленія Микутовича.

Шарлеманъ, Э. См. ниже отд. IV.—*Lycoperdon bovista.*

IV. Сѣменныя.

Аболинъ, Р. Почвенно-ботаническіе районы восточной части Вѣрненскаго уѣзда въ связи съ очередной агрономической работой. — Семирѣчье. **2.** 4 (90—95) и 5 окончаніе (119—122). 1916.

Алехинъ, В. В. Замѣтки по флорѣ Екатеринославской губерніи. Вѣстн. Р. Фл. **2.** 1 (13—26). 1916.—См. также Залѣсскій, К.

По поводу статьи г. Спрыгина: «Новая работа изъ области сѣверныхъ степей».— Вѣстн. Р. Фл. 1916. **2.** 3 (164—169).

Бреславецъ Л. De Vries. The probable origin of *Oenothera Lamarckiana.*—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 2 (83—84). 1916. — Реф.

— Gates. Some *Oenotheras* from Cheshire and Lancashire. — Тамъ же. **9.** 3 (128). 1916.—Реф.

— Gates. On the Origin and Behaviour of *Oenothera rubricalyx.*— Тамъ же (128—129). — Реф.

Бушъ, Н. По поводу дѣленія флоры Сибири на ботанико-географическія провинціи.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 2 (80). 1910.

Бѣловъ, С. А. Къ изученію проса (*Panicum miliaceum* L.). — Тр. Бюро пр. бот. **9.** 7 (333—349 съ рис. 1088—1096 и англ. рез. 350—352). 1916.

Верещагинъ, Г. Ю. Къ вопросу о распредѣленіи планктонныхъ организмовъ по водоемамъ и ихъ участкамъ.—Ж. Микробіол. **3.** 1 2 (163—166). 1916.—Автореф.
— Морозовъ, А. В. Рѣка Цивиль и ея обитатели.—Тамъ же (174—176)).—Рец.

Вороновъ, Ю. По поводу аджарскаго пирамидальнаго бука (*Fagus pyramidalis* Litw.).—Изв. Кавк. Муз. **10.** 1 (94—96). 1916.
— О заносныхъ растеніяхъ Кавказской флоры.—Тамъ же (96—100).

Ганешинъ, С. С. Тератологическое измѣненіе *Gentiana triflora* Pall.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 5 (297). Докладъ.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (105—110 и 2 табл.). 1916.
— Сезонныя расы *Melampyrum nemorosum* L.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 8 (581—582). Докладъ.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (120 126 и 3 табл.). 1916.
— Матеріалы къ флорѣ Иркутской губерніи.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 11 (881—882). Докладъ.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (145—152). 1916.
— Циклъ формъ *Elymus junceus* Fisch. и ихъ таксономическое значеніе.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (98—104). 1916.

Гоби, Хр. Обозрѣніе системы растеній; съ 5 графич. табл.—Бот. Зап. (Scripta Bot.). изд. проф. Хр. Гоби. **30.** (III—XIV+63). 1916. Ц. 4 р.

Гордягинъ, А. Я. Къ флорѣ Акмолинской области.—Ежег. Тоб. Муз. **27.** 1916. 56 стр.

Городковъ, Б. Н. Краткій отчетъ о совершенной въ 1915 г. поѣздкѣ въ Ляпинскій край Тобольской губ. Изв. И. Ак. Н. 1916. 2 (91—94).
— Наблюденія надъ жизнью кедра (*Pinus sibirica* Mayr) въ Западной Сибири. Изв. И. Ак. Н. 1916. 11 (881). Докладъ.
— Опытъ дѣленія западно-сибирской низменности на ботанико-географическія области. Съ картой ботанико-географическихъ областей. Тоб. 1916. 21 × $16^{1}/_{2}$ см. 56 стр. и карта. (Ежег. Тоб. Губ. Муз. **27**).

Дильсъ, А. Ботаническая географія. Пер. съ нѣм. подъ ред. П. И. Мищенко.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 1916. Приложеніе 16-е. № 4 (1—32), 5 (33—64), 6 (65—80).

Дробовъ, В. Новыя растенія для флоры Туркестана.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 8 (582). Докладъ.
— Матеріалы къ систематикѣ сибирскихъ представителей рода *Agropyron* Gaertn. Изв. И. Ак. Н. 1916. 8 (581). Докладъ.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **16** (83—97, 1 табл.). 1916.

Жадовскій, А. Обзоръ литературы по флорѣ Костромской губ.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 6 (330—331). 1916.—Автореф.
— Къ флорѣ Ветлужскаго края.—Тамъ же (331).—Автореф.
— Флеровъ, А. Калужская флора.—Тамъ же (331).—Реф.
— Косинскій, К. Списокъ сосудистыхъ споровыхъ и цвѣтковыхъ растеній Костромской губ.—Тамъ же **9.** 7 (396—397). 1916.—Рец.

Залѣсскій, К. Алехинъ, В. Типы русскихъ степей. (Реф.).—Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5.** 2 (89—92). 1916.

Ильинскій, А. П. По поводу рецензіи Б. М. Козо-Полянскаго на: Матеріалъ къ флорѣ Вятской губ. А. П. Ильинскаго.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 3 (163—164). 1916.

Клоковъ, М. Замѣчательный уголокъ сѣверной растительности на югѣ Харьковской губерніи.—Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. **5.** 1 (63—67 съ геогр. карт.). 1916.

Козо-Полянскій, Б. М. О нѣкоторыхъ новыхъ основаніяхъ для діагностики *Umbelliferae*.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 1 (1—12 съ 13 рис.). 1916.
— *Peucedanum subquadratum* Calest.—Тамъ же. **2.** 2 (70). 1916.
— Новые виды.—Изв. И. Бот. С. П. В. **16.** 1 (224—231 съ 1 рис. и фр. рез.). 1916.—Описаны 5 новыхъ видовъ: *Ferula Sassyr* (съ рис.), *Oenanthe Fedtschenkoana* и *Scandix Fedtschenkoana* изъ Туркестана, *Galeopsis agrigena* (Воронежск. губ.). и *Cynorhiza olifantiana* (М. Добр. Над.).

Комаровъ. **В. Л.** Къ флорѣ Южно-Уссурійскаго Края.—Изв. И. Бот. С. П. В. **16.** 1 (145—180 съ лат. рез.). 1916.

Криштофовичъ, А. Н. Нѣкоторые представители Китайской флоры въ сарматскихъ отложеніяхъ на р. Крынкѣ (Обл. Войска Донского).—Изв. И. Ак. Н. 1916. 14 (1285—1294 съ рис. 1—5).

Крыловъ, П. Степи западной части Томской губерніи. Ботанико-географическій очеркъ.—Тр. почв.—бот. экспед. по изслѣд. колониз. районовъ Аз. Россіи. II. Бот. изслѣдованія 1913 г. подъ ред. Б. А. Федченко. Вып. 1. П. 1916. 8°. (Перес. Упр. М. З.). 139 стр., 7 табл., 5 картъ.

Кузнецовъ, В. Жадовскій, А. Ботаническія изслѣдованія въ Костромской губ. лѣтомъ 1913 г.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 2 (82—83). 1916.—Реф.

— О мѣстонахожденіи уральской солодки (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) въ Зауральѣ (Пермской губ.).—Тамъ же **9.** 3 (101—107 съ фр. рез.). 1916.

Кузнецовъ, Н. (проф.). По поводу дѣленія флоры Сибири на ботанико-географическія провинціи.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 2 (80—84). 1916.

Литвиновъ, Д. И. Замѣтки о растеніяхъ русской флоры. II.—Тр, Бот. Муз. И. Ак. Н. **15** (120—158, 1 табл. и 2 рис. въ текстѣ). 1916.

Л. П. Корни эпифитовъ.—Природа 1916. Окт. (1190—1193 съ 3 рис.).

Мейеръ, К. Сивашъ и его флора.—Ест. и Геогр. 1916. 1—2 (1—19 съ 4 рис.).

Навашинъ, С., проф. Я. С. Медвѣдевъ. Растительность Кавказа. Опытъ ботанич. географіи кавк. перешейка. Т. I, вып. 1. Тифлисъ. 1915.—Природа 1916. Апрѣль (526—528).

Назаровъ, М. И. О нѣкоторыхъ растеніяхъ Владимирской и другихъ сосѣднихъ съ нею губерній.—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **15** (159—182). 1916.

Н. К. Флора Цейлона и эволюціонная теорія.—Природа 1916. Сент. (1063—1064).—Реф. работъ Виллиса и де-Фриза.

Пачоскій, I. Списокъ растеній, собранныхъ А. А. Браунеромъ на Тарханкутскомъ полуостровѣ въ Крыму.—Зап. Крымск. О. Е. **5.** 4 стр. (66 видовъ). 1916.

— Біологическая особенность осота.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 1 (1—13 съ 3 рис. и англ. рез. 14—16). 1916. [1915].—*Cirsium arvense.*

— Сукачевъ, В. Введеніе въ ученіе о растительныхъ сообществахъ.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 4 (200—206). 1916.—Реф.

Сукачевъ, В. Болота, ихъ образованіе, развитіе и свойство.—Тамъ же. **9.** 5 (267—269). 1916.—Реф.—Реф. указываетъ, что и на югѣ поруби заболачиваются. Въ зап. части Подольской губ. поруби буковыхъ лѣсовъ на высокихъ мѣстахъ покрываются почти сплошь болотнымъ *Juncus stygius.*

— Келлеръ, Б. По долинамъ и горамъ Алтая. Ботанико-географическія изслѣдованія.—Тамъ же **9.** 6 (329—330).—Реф.

Поплавская, Г. И. На сѣверной окраинѣ Селенгинской Даурiи. (Бот.-геогр. очеркъ).—Тр. Бот. Муз. И. Ак. Н. **15** (1—119 и табл. I—IV). 1916.

— По поводу реф. Н. Шипчинскаго на мою статью: Къ вопросу о вліяніи озера Байкала на окружающую его растительность.—Вѣстн. Р. Фл. 1916. **2.** 3 (159—163).

Поповъ, Т. И. Замѣтки о нѣкоторыхъ рѣдкихъ растеніяхъ Воронежской губерніи. I.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 3 (148—153). 1916.

Преображенскій, Г. Къ флорѣ Памира.—Изв. И. Бот. Сада П. В. **16.** 1 (180—184 съ фр. рез.). 1916.—Описаніе новаго вида *Gypsophila pamirica* G. Preob. (sp. nova) съ лат. діагн., но безъ рисунка.

Регель, К. В. Замѣтки къ флорѣ сѣверной Россіи.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 3 (129—148). 1916.

Регель, Р. Бѣлая черника.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 3 (91—96. англ. рез. 97—100 и цв. табл. 147). 1916.

Ростовцевъ, С. Определитель растеній для школъ и самообразованія. Часть I. Таблицы для определенія сосудистыхъ растеній (весеннихъ, лѣтнихъ и осеннихъ). Съ рис. въ текстѣ. 5-е испр. и доп. изд. М. 1916. 20 12 см. XVI + 502 стр. 261 рис. Ц. 1 р. 75 к. — Рец. В. Таліева въ Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5**. 3—4(108—110). 1916.

Савенкова, А. Описаніе растительности Херсонской губ. I. Лѣса.—I. Пачоскаго. Лѣсн. Ж. 1916. 1 (84—108). Реф.

Савенковъ, М. Я Высшія растенія. — По окр. Харькова (см. выше отд. I), стр. 1—32 съ рис. 1—5.

Сарандинаки, В. Н. (г-жа). Матеріалы для флоры окрестностей г. Ѳеодосіи. Систематическій списокъ растеній, собранныхъ въ Ѳеодосійскомъ лѣсничествѣ и окр. г. Ѳеодосіи въ 1903—1913 гг. — Изв. И. Бот. С. П. В. **16**. 1 (185—223 съ фр. рез.). 1916.—Отъ *Gnetaceae* до *Chenopodiaceae* включительно.

Сацыперовъ, Ф. Опытъ скрещиванія двухъ формъ подсолнечника (*Helianthus annuus* L. и *argophyllus* A. Gray).—Тр. Бюро пр. бот. **9**. 5 (207—227, англ. пер. 228—244; рис. 1066—1073 и 1076 на табл. 150 и 151, а рис. 1074 и 1075 въ текстѣ). 1916.

Сукачевъ, В. По поводу рецензіи проф. Н. И. Кузнецова на статью Г. И. Поплавской: Изслѣдованія въ Верхнеудинскомъ уѣздѣ. Вѣстн. Р. Фл. **2**. 2 (84—85). 1916.

Таліевъ. В. Къ цвѣтенію ряски. — Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5**. 2 (67—68). 1916.

Федченко, Б. А. Ботанико-географическія изслѣдованія Россіи въ 1915 году. — Изв. И. Р. Г. О. **52**. 3 (245—248). (Мелкія изв.). 1916.

Шарлеманъ, Э. Ботаническія замѣтки.—Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. **5**. 3—4 (97—98). 1916. — Окр. Кіева: *Pulsatilla patens* съ махров. цв. (рис.), *Anemone sylvestris* съ неровными лепестками, бѣло-цв. *Carduus nutans* и оч. крупный (до 336 мм. въ діаметрѣ) *Lycoperdon bovista*.

Юринскій. Т. О. Къ флорѣ Якутской области. Растенія, собранныя въ бассейнѣ р. Токко.—Вѣстн. Р. Фл. **2**. 1 (32—38 и карта). 1916.

См. также въ отд. VI: Бергъ, Дингельштедтъ. Калининъ, Кичуновъ, Ларіоновъ, Нагибинъ, Пачоскій, Сукачевъ, Шрейберъ.

Въ отд. I: Ивановъ, Кайгородовъ, Паллонъ, Перфильевъ, Серебряковъ, Таліевъ, Шидловскій.

V. Анатомія, физіологія.

(Анонимъ). Вліяніе эманаціи на растенія. — Природа. 1916. Янв. (96—98 съ 3 рис.).— Реф. работы Молиша.

Артари, А. П. Изслѣдованія надъ простѣйшими организмами соленыхъ озеръ. I. Къ вопросу о физіологическомъ равновѣсіи солей въ питательныхъ растворахъ. М. 1916. 8. 76 стр. и 3 рис.—(Изв. И. Моск. Техн. Уч., X Приложеніе).

Арциховскій. В. и Шелякина. Ѳ. Дѣйствіе крѣпкихъ растворовъ ядовитыхъ веществъ на растительныя клѣточки. (Плазмолитическіе этюды. I). — Изв. И. Ак. Н. 1916. 12 (1043—1062 съ 1 цв. табл. и 1 рис.).

Благовѣщенскій. А. Изслѣдованія надъ созрѣваніемъ сѣмянъ. I. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 6 (423—434).

Бреславецъ, Л. (г-жа). О числѣ хромозомъ и величинѣ ядеръ у нѣкоторыхъ формъ *Antirrhinum*.— Тр. Бюро пр. бот. **9**. 6 (281—293 съ рис. 1084—1087). 1916.

— Современное представленіе о ядрѣ, какъ носителѣ наслѣдственныхъ свойствъ.— Тамъ-же (294—309). 1916.

Брилліантъ, В. (г-жа) см. **Костычевъ, С.**

Ивановъ, Л. А., проф. Объ оцѣнкѣ испаренія древесныхъ породъ.—Лѣсн. Журн. 1916. 2.

Ивановъ, Н. Н. О продуктахъ распада бѣлковыхъ веществъ.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 12 (971—992).

Ивановъ, С. Л. Физіологическіе очерки по созрѣванію сѣмянъ.—Сообщ. Бюро Ч. Раст. М. З. **3**. 2 (3—49 и 2 ненумер.). 1916.

Личныя извѣстія.

Кафедру ботаники въ Пермскомъ отдѣленіи Имп. Петроградскаго университета занялъ прив.-доц. этого университета, докторъ ботаники А. Г. Генкель.

Академикъ А. С. Фаминцынъ избранъ почетнымъ членомъ Объединенія (Ассоціаціи) русскихъ естествоиспытателей и врачей, какъ здравствующій еще иниціаторъ идеи о русской Ассоціаціи (см. его рѣчь на второмъ съѣздѣ русскихъ естествоиспытателей въ Москвѣ въ 1869 г.).

Чтеніе лекцій по ботаникѣ на вновь организуемомъ медицинскомъ факультетѣ Имп. Петроградскаго университета поручено заслуженному профессору Х. Я. Гоби и прив.-доц. А. А. Рихтеру.

Профессоръ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института Д. Н. Прянишниковъ избранъ директоромъ этого Института на мѣсто скончавшагося И. А. Иверонова.

† 3-го января с. г. скончался въ Петроградѣ отъ воспаленія легкихъ на 53-мъ году жизни Владиславъ Адольфовичъ Ротертъ, бывшій профессоромъ анатоміи и физіологіи растеній послѣдовательно въ университетахъ Казанскомъ, Харьковскомъ и Новороссійскомъ. Некрологи его см. въ «Вѣстникѣ Русской Флоры» (томъ II, вып. 4, стр. 279) и «Природа» Май—Іюнь (673—680)— статьи И. В. Новопокровскаго «Памяти проф. В. А. Ротерта»).

† 18-го августа с. г. скончался ординарный профессоръ по кафедрѣ анатоміи и физіологіи растеній университета Св. Владиміра въ Кіевѣ Константинъ Адріановичъ Пуріевичъ, всего 50 лѣтъ отъ роду. Некрологъ, составленный академикомъ В. И. Палладинымъ, появится въ ближайшемъ № Журнала Р. Бот. Общества.—См. также «Природа». Окт. 1208—ст. Ф. Н. Крашенинникова.

† 2-го октября с. г. скончался на 55-мъ году жизни профессоръ ботаники Московскаго Сельскохозяйственнаго Института Семенъ Ивановичъ Ростовцевъ, одинъ изъ членовъ-учредителей Русскаго Ботаническаго Общества. Некрологъ его появится вскорѣ въ Журналѣ Общества.

7. Н. А. НАУМОВЪ. I. Къ синонимикѣ Mucor Mucedo Auct.—II. Rhizopus artocarpi Racib. и половое воспроизведеніе Mucoraceae.

(Съ одной таблицей рисунковъ).

(Получена 1 сентября 1916 г.).

I.

Къ числу очень старыхъ и запутанныхъ вопросовъ, разрѣшенныхъ Альфр. Фишеромъ въ его монографической обработкѣ *Mucoraceae* (1) лишь отчасти, относится слѣдующій: что нужно понимать подъ именемъ *Mucor Mucedo* L.? Съ первыхъ же шаговъ по пути знакомства съ *Mucoraceae* приходится обнаружить оригинальное обстоятельство, заключающееся въ томъ, что видъ, который считается наиболѣе хорошо изученнымъ, и обычно принимается за типъ всей группы, упоминаніе о которомъ можно поэтому найти въ любомъ учебникѣ, — не есть нѣчто вполнѣ опредѣленное, и подъ *M. Mucedo* приходится подразумѣвать то одинъ организмъ, то другой. Нерѣдко ему приписываютъ значеніе настолько своеобразное, что въ родѣ *Mucor* нельзя подыскать для него подходящаго мѣста. Такимъ образомъ ясно, что различные авторы подъ этимъ именемъ понимали и понимаютъ нерѣдко вещи совсѣмъ различныя, и если бы предстояло собрать во едино все извѣстное объ интересующемъ насъ видѣ съ систематической и біологической точекъ зрѣнія, то никогда не было бы полной увѣренности въ томъ, что данныя эти не касаются другихъ формъ, чуждыхъ настоящему *M. Mucedo*. Насколько такое положеніе дѣлъ представляется ненормальнымъ, видно напр. изъ словъ Ленднера въ одной изъ его работъ (2): «Видъ этотъ былъ опредѣленъ какъ *M. Mucedo* потому, что измѣренія его не сходятся съ измѣреніями *M. plasmaticus* и *M. romanus*, съ которыми его можно было бы сблизить, и потому, что онъ часто встрѣчается на конскомъ пометѣ». Если такому изслѣдователю, какъ Ленднеръ, приходится прибѣгать къ столь шаткому способу отожествленія его вида «отъ противнаго», то, вѣроятно, у него было на это не мало основаній.

Нельзя не согласиться съ тѣмъ, что при всемъ узко-спеціальномъ интересѣ затронутаго нами вопроса съ нимъ необходимо по-

кончить разъ на всегда, чтобы болѣе къ нему не возвращаться: и здѣсь будетъ вкратцѣ дано все, что облегчитъ разобраться въ путаницѣ именъ и описаній, такъ или иначе относящихся къ *M. Mucedo*.

Въ данномъ вопросѣ, какъ увидимъ, можно различать два момента: слѣдуетъ разобраться въ томъ, что подъ этимъ именемъ подразумѣвали классики, и что понимаютъ авторы въ позднѣйшее время.

Оказывается, что всѣ древнѣйшіе авторы, начиная отъ Линнея и до эпохи Персоона, подразумѣвали подъ *M. Mucedo* одинъ изъ видовъ р. *Mucor*, какой именно—съ точностью установить нельзя, по причинѣ неполноты описаній; всѣ они, въ томъ числѣ Роб. Гукъ, первый описавшій и изобразившій въ своей «Micrographia» (3) какую то форму изъ нашей группы, имѣлъ въ виду именно представителя р. *Mucor*, и едва ли передъ ними былъ *Rhizopus nigricans*, какъ склонны предполагать Циммерманнъ (4), Семстайнъ (5) и другіе. То же относится къ изображенію и описанію Штербека (6), Мальпиги (7) (*Mucedo plantarum*; наоборотъ. «*M. in cucurbita*», есть именно *Rh. nigricans*), Петивера (8) (*Fungus capillatus pendulus*). Рэя (9) (*Fungus bombycinus*), Михели (10) (*Mucor vulgaris*).

Описаніе *M. Mucedo* у Персона (11) имѣетъ въ виду *Rhizopus nigricans*; то же и у многихъ послѣдующихъ авторовъ, часть которыхъ была такимъ образомъ на сторонѣ Персоона, другая же придерживалась мнѣнія Линнея. Затѣмъ значительно позже Фрезеніусъ (12) далъ хорошее описаніе *Mucor Mucedo*, по которому можно вполнѣ возстановить организмъ, съ которымъ онъ имѣлъ дѣло; повидимому, Брефельдъ (13), Ванъ Тигемъ (лишь отчасти) (14), Де Бари (15) работали съ тѣмъ же самымъ организмомъ. Такимъ образомъ единственный выводъ изъ этого—принимать *M. Mucedo* въ смыслѣ Фрезеніуса (также отчасти Брефельда и др.).

Эпоха, когда господствовала теорія полиморфизма грибовъ, наложила свой отпечатокъ и на дѣло изученія *Mucoraceae*. Фуккель (17), Циммерманнъ (4), Ванъ Тигемъ (14) включили въ понятіе «*M. Mucedo*» и такія отдаленныя формы. какъ *Thamnidium elegans*, *Chaetocladium Jonesii*, *Chaetostylum Fresenii*. *Circinella umbellata*, *Helicostylum elegans*; все это, конечно. не составитъ особой помѣхи, чтобы окончательно разобраться въ существующихъ запутанныхъ отношеніяхъ. Едва ли труднѣе выяснить отношеніе, въ которомъ *M. Mucedo* стоитъ къ *Ascophora Mucedo*; названіе это встрѣчается у прежнихъ изслѣдователей столь же часто, какъ и *Mucor Mucedo*. Оказывается, что подъ этимъ именемъ подразумѣвали б. ч. *Rhizopus nigricans*, и въ этомъ случаѣ у нѣкоторыхъ авторовъ *Mucor Mucedo*=*Ascophora Mucedo*=*Rhizopus nigricans*.

Описанія, помѣщенныя у Берлезе и Де Тони (18), Шрё-

тера (19), Фишера (1), Линднера (20), Бенье (21), соотвѣтствуютъ почти полностью тому, что далъ Фрезеніусъ, но въ деталяхъ эти авторы часто уклоняются въ сторону, приписывая данному виду различныя и иногда несвойственныя ему части. Что же касается отдѣльныхъ болѣе современныхъ работъ, то часто и теперь еще въ нихъ можно встрѣтить разногласіе; разбору этой половины вопроса будетъ посвящена особая замѣтка.

Итакъ, подъ *Mucor Mucedo* (L.) Fres. нужно понимать крупную форму, достигающую, смотря по условіямъ, 2 — 10 см. высоты (по Фишеру — до 15 см.). Цвѣтъ колоніи можно назвать бѣлымъ, если не имѣть въ виду крупныхъ темныхъ спорангіевъ, которые, благодаря своей окраскѣ и величинѣ, рѣзко выступаютъ на свѣтломъ грязновато-бѣломъ фонѣ спорангіеносцевъ. Вначалѣ каждый изъ нихъ покрытъ въ своей основной части капельками влаги, позже колонія пріобрѣтаетъ шелковистый или сѣровато-серебристый отблескъ Спорангіеносцы прямостоящіе, нерѣдко положительно фототропичные, изгибающіеся слегка въ сторону источника свѣта; вмѣстѣ съ тѣмъ каждый изъ нихъ не растетъ постоянно въ томъ же направленіи, но изгибается слегка въ ту и другую сторону; такимъ образомъ въ концѣ концовъ получается слегка спутанная колонія.

Оболочка и содержимое спорангіеносцевъ безцвѣтны (по Фишеру—содержимое ихъ блѣдно оранжево-желтое, по Брефельду—они впослѣдствіи становятся желто-бурыми). Вѣтвленія обычно нѣтъ. Спорангіи шарообразные, 100 — 200 μ, иногда болѣе крупные, въ ранней стадіи развитія желтые (чѣмъ отличаются отъ таковыхъ *M. alboater*, у которыхъ они молочно-бѣлые); при достиженіи полной зрѣлости они становятся темно-бурыми, а во влажномъ воздухѣ, набухая, пріобрѣтаютъ сѣро-бурую окраску. Оболочка ихъ, въ сильной степени инкрустированная, расплывается не только въ водѣ, но и во влажномъ воздухѣ. Столбикъ цилиндрическій, или слегка грушевидно-цилиндрическій, имѣющій 70 — 140 μ въ длину, 50 — 80 μ въ діаметрѣ, съ грязно-оранжевымъ зернистымъ содержимымъ, чѣмъ также легко отличается отъ *M. alboater*. Споры 6.6 — 9,9 × 3.3 — 4 μ (по Брефельду), 7.1 — 11,1 μ (по Фрезеніусу), 6 — 12 × 3 — 6 μ (по Фишеру), 12 — 15 × 5.5 — 7,5 μ по моимъ наблюденіямъ (на навозѣ): форма ихъ однородная, правильно цилиндрическая, концы закруглены.—Имѣются зигоспоры. Двудомный видъ.

Часто неправильно смѣшивается съ *M. piriformis* Fisch., отъ котораго однако отличается очень легко, благодаря особенностямъ роста, вѣроятно также съ *M. alboater*, также обладающимъ многими признаками, по которымъ отличить его всегда легко (цвѣтъ молодыхъ спорангіевъ, форма и величина столбика, размѣръ и форма

споръ); возможно, что и *Thamnidium elegans* и *Chaetostylum Fresenii* въ мукороидной стадіи принимаются за *M. Mucedo*.

Данный видъ, относимый на Западѣ къ числу самыхъ распространенныхъ, у насъ, повидимому, встрѣчается очень рѣдко, и замѣщается родственной формой, нѣсколько болѣе обычной, именно *M. alboater* N. N. Настоящій *M. Mucedo* культивируется въ Association internationale des botanistes въ Амстердамѣ и вполнѣ совпадаетъ съ только что приведеннымъ описаніемъ.

Далѣе приводится краткій списокъ синонимовъ.

Mucor Mucedo Fresenius, 1850, Beitr. z. Mykol., p. 7, табл. I, 6—12.
— De Bary & Woronin, 1866, Beiträge, p. 12.
— Brefeld, 1872, Untersuchungen, p. 7—28, табл. I, 1—24 и II, 14—23.
— Bainier, Etude, 1882, табл. I, 1—5.

Всѣ же слѣдующіе, какъ относящіеся либо къ цѣлому ряду формъ, либо сопровождаемые неполными описаніями, благодаря чему подъ ними можно разумѣть любой видъ изъ р. *Mucor*,— подлежатъ исключенію, и въ качествѣ синонимовъ *M. Mucedo* помѣщаться не должны.

M. Mucedo L. Sp. pl., 1753, t. II, p. 1185.
— L. Fl. suec., II ed., 1755, p. 461.
— L. Sp. pl. ed. II, 1763, p. 1655.
— L. Syst. nat., t. II, 1767, p. 727.
— L. Syst. veg., 1784, p. 982.
— Oeder, Fl. dan. 1770, p. 46, 503, H. 2147.
— Schreber, Fl. Lipsiae, 1771.
— Gunner, Fl. norv. 1772, p. 110, № 883.
— Scopoli, Fl. carn. 1772, p. 493. № 1644.
— Retzius, Fl. scand., 1779, p. 256, № 1640.
— Batsch, Elench. 1783, p. 157, № 1.
— Relhan, Fl. cant. 1785, p. 474.
— Willdenow, Prodr. Fl. Berol., 1787, p. 421, № 1227.
— Bolton, Hist. Funguss., III, 1791, p. 132.
— Withering, Bot. arr., (by G. Stokes) ed. II. vol. III, 1792, p. 481.
— Retzius, Fl. scand., ed. II, 1795. p. 328, № 2008.
— Jac. Bolton (Willdenow), Geschichte, III. 1799, p. 65, № 165.
— Sowerby, Engl. Fl., III, 1803, табл. 378.
— Wahlenberg, Fl. Lapp., 1812, p. 526, № 1027.
— Lamarck et De Candolle, Fl. Fr., t. II, 1815, p. 248, № 669.
— Martius, Fl. crypt. Erl., 1817. p. 362, № 2.
— Bolton (Willdenow), Geschichte, IV, 1820, p. 161.
— Link, Linnés Sp. pl., 1824, p. 85, № 14.
— Fries, Syst. Myc., III, 1829, p. 320.
— Wallroth, Fl. crypt. Germ., 1833, sect. II, vol. IV, p. 321, № 2026.
— Smith (Berkeley), Engl. Fl., vol. V, part. II, 1836.
— Rabenhorst, Crypt., 1844, p. 130, № 1188.
— Fries, Summa veg. Sc., 1849, p. 487.
— Dietrich, Fl. Balt., 1856, p. 48.
— Idem, 1859, p. 23.
— Berkeley, Outlines, 1860.
— Fuckel, Symb. Myc., 1869, p. 73, p. p.
— Zimmermann, das Genus *Mucor*, 1871, p. 47.

M. Mucedo β Persoon, Syn. M. Fung., 1801, p. 199.

1.

2.

3.

4.

5.

Н. Наумовъ.

Наконецъ, подъ слѣдующими названіями нужно понимать *Rhizopus nigricans*:

Mucor Mucedo Persoon, Syn. M. Fung., 1801, p. 199, (2).
— Schumann, Fl. saell., 1801, p. 237, № 1592.
Relhan, Fl. cant., ed. II, 1802, p. 542, № 1332.
— Sprengel, Fl. Halensis, 1806, p. 360, № 1562.
— Wahlenberg, Fl. Upsal., 1820, p. 476, № 1135.
— Wahlenberg, Fl. suec., 1826, p. 1030, № 2285.
— Sprengel, Linnés Syst. veget., 1827, IV, I, p. 539.
— Greville, Sc. crypt. Fl., 1828, VI 27.
— Bonorden, Abhandl., 1864, p. 105.

II.

Обращаясь къ столь хорошо извѣстнымъ у *Mucoraceae* и тѣмъ не менѣе загадочнымъ во многихъ отношеніяхъ особенностямъ полового воспроизведенія, добавлю нѣсколько своихъ замѣчаній, выведенныхъ на основаніи наблюденій надъ копулирующими формами, изъ числа которыхъ, кромѣ упомянутыхъ въ «Матерьялахъ по микологіи и фитопатологіи Россіи», 1915, вып. I стр. 61, вып. II стр. 53, и вып. IV стр. 141, мнѣ удалось наблюдать одного представителя изъ р. *Rhizopus*. Видъ этотъ былъ найденъ на молодыхъ соплодіяхъ *Ficus Carica* и полученію его я обязанъ Н. Н. Воронихину, приславшаго мнѣ его съ Кавказа.

По своему внѣшнему виду этотъ *Rhizopus* ни чѣмъ не отличается отъ обыкновеннѣйшаго *Rh. nigricans*, такъ какъ подобно этому на питающемъ мицеліи у него возникаютъ длинные столоны, которые въ мѣстахъ прикрѣпленія къ субстрату укрѣпляются, образуя пучекъ бурыхъ развѣтвленныхъ ризоидовъ, и тутъ же даютъ начало 2—4 неразвѣтвленнымъ спорангіеносцамъ. Однако бросается въ глаза то обстоятельство, что спорангіальная стадія, столь пышно развивающаяся въ обыкновенныхъ случаяхъ, здѣсь представляется подавленной, и столоны и спорангіеносцы являются образованіемъ какъ бы второстепеннымъ. Зато вся поверхность субстрата (желатина, картофеля) является покрытой массой зигоспоръ, образующихся въ такомъ количествѣ, которое едва ли не превыситъ количество образующихся при обычныхъ условіяхъ спорангіевъ у *Rhizopus nigricans;* благодаря этому, цвѣтъ такой колоніи представляется почти чернымъ, съ сѣро-синеватымъ оттѣнкомъ. Зигоспоры образуются не на столонахъ, но на вѣтвяхъ мицелія особаго устройства, и которыя можетъ быть по своему происхожденію соотвѣтствуютъ видоизмѣненнымъ столонамъ; вѣтви эти возникаютъ непосредственно на субстратномъ мицеліи и

достигаютъ лишь незначительной высоты, почему при первомъ взглядѣ на колонію кажется, что зигоспоры возникаютъ на поверхности субстрата. Обнаружено кромѣ того характерное обстоятельство, благодаря которому изучаемая форма должна занять мѣсто въ числѣ однодомныхъ, въ противоположность *Rhizopus nigricans*; а именно, здѣсь каждая зигоспора является продуктомъ сліянія двухъ прогаметъ, возникающихъ на обѣихъ вѣтвяхъ одной общей оси; такимъ образомъ здѣсь нѣтъ того массового образованія зигоспоръ на границѣ соприкосновенія двухъ разнополыхъ мицеліевъ, о которомъ писали Блексли (22) и Хагемъ (23) и которое мнѣ удалось наблюдать въ культурѣ *M. hiemalis* (въ 1915 г.), а также *Tieghemella orchidis*, *T. glauca* и *M. pallidus* (въ 1910 году) (27): наоборотъ, здѣсь зигоспоры распредѣлены по всей поверхности питательнаго субстрата.

Въ большинствѣ случаевъ при этомъ отъ питающаго мицелія, рѣже — отъ столона, приподнимается отрогъ, имѣющій въ длину 500—850 μ, въ толщину 12,5—14 μ, который затѣмъ раздѣляется на двѣ вѣтви, длина которыхъ равна въ среднемъ 250—330 μ, при той же толщинѣ 12—14 μ; «прогаметы» образуются или на концахъ вѣтвей, или на небольшомъ отдаленіи отъ вершины ихъ, причемъ свободные концы вѣтвей могутъ продолжать расти далѣе послѣ отчлененія прогаметъ, почему расположеніе зиготъ напоминаетъ отчасти расположеніе ихъ у *Sporodinia grandis*, у *Zygorhynchus Mölleri* и у *Syzygites echinocarpus* (Hildebr.). Болѣе одной зигоспоры на такомъ развилкѣ обыкновенно не образуется, но иногда развиваются и двѣ; кромѣ того изрѣдка одна изъ вѣтвей участвуетъ въ образованіи двухъ зиготъ, давая начало двумъ прогаметамъ, изъ которыхъ одна соединяется съ другой прогаметой своей вѣтви, другая — съ прогаметой посторонней вѣтви. Рѣдко они возникаютъ между вѣтвью зигофорной гифы и и посторонней вегетативной гифой. Зигофоры и «прогаметы» равной величины и формы, причемъ зигофоры, обладая вначалѣ болѣе или менѣе конической формой, становятся потомъ, послѣ сліянія содержимаго гаметангіевъ, почти точно шарообразными; та часть ихъ, которая присоединяется къ несущей ихъ гифѣ, является слегка вытянутой въ коническую переходную часть, а та, которая обращена къ зигоспорѣ, представляется слегка срѣзанной. Поверхность зигофоровъ почти совсѣмъ гладкая, съ неясно замѣтными продольными черточками; цвѣтъ ихъ бурый, отъ свѣтлаго до темнаго, въ зависимости отъ возраста; послѣ окончательнаго сформированія зигоспоры, онѣ теряютъ почти все содержимое, почему результатомъ подсыханія культуры можетъ оказаться западаніе внѣшней ихъ части внутрь, что напоминаетъ такое же явленіе, постоянно наблюдающееся на столбикѣ у многихъ *Rhizopus* и *Absidia*.

Сами зигоспоры представляются или правильно шарообразными, или боченковидными; поверхность ихъ усѣяна очень крупными черными непрозрачными пирамидальными выступами, основаніе которыхъ имѣетъ видъ болѣе или менѣе правильныхъ 5—7-стороннихъ многоугольниковъ 11—16 μ въ поперечникѣ, а высота равна около 16 μ; вершина ихъ слегка притуплена или усѣчена.

Главнѣйшія измѣренія:

Длина столоновъ: до 2 см.
Толщина столоновъ: 11—18 μ.
Спорангіеносцы: 3—6 мм. 22—25 μ.
Спорангіи: какъ у *Rh. nigricans*.
Столбикъ: 125 × 110 μ; 110 × 98 μ.
Споры: 7—8,3 (—11) μ. діам.
Зигоспоры: 96 × 66 μ; 120 × 160 μ; 190 × 165 μ.
Зигофоры: 110—140 μ діам. и 90—110 μ въ высоту.

Споры, подобныя таковымъ у *Rh. nigricans*, отличаются лишь менѣе заостренными углами и слегка болѣе свѣтлой окраской.

Едва ли этотъ видъ не окажется идентичнымъ тому, который описалъ Рачиборскій подъ названіемъ *Rh. artocarpi* (24), [вѣроятно, синонимъ *Mucor fuscus* (B. et. C.) Berl. et De Toni].

Почти полное тождество субстрата, на которомъ оба организма встрѣчаются въ природѣ (въ одномъ случаѣ *Artocarpus*, въ другомъ *Ficus*), затѣмъ общій обликъ колоній и нѣкоторыя другія особенности позволяютъ считать, что мой организмъ вполнѣ соотвѣтствуетъ только что названному виду; остается пожалѣть, что въ описаніи автора нѣтъ указанія на то, какимъ образомъ возникаютъ зигоспоры, и является ли *Rh. artocarpi* двудомнымъ или однодомнымъ организмомъ. Точно также онъ вполнѣ подходитъ подъ описаніе *Rh. artocarpi*, данное Сартори и Сидовъ (29), хотя эти авторы изслѣдовали и описали только спорангіальную форму его.

Сравнивая характеристику спорангіальнаго аппарата *Rh. nigricans* съ таковой нашего вида, нельзя не поразиться большому до полнаго тождества сходству ихъ; точно также почти совпадаютъ и описанія зигоспоръ (которыхъ я у *Rh. nigricans* никогда не видѣлъ), съ той лишь разницей, что по Блексли *Rh. nigricans* — видъ двудомный, а нашъ—типичный однодомный. Только благодаря такому сходству и можно объяснить разногласіе среди нѣкоторыхъ авторовъ въ вопросѣ о двудомности *Rh. nigricans*. Защитниками его двудомности, кромѣ Блексли, выступаютъ почти всѣ новѣйшіе авторы, обратное утверждаютъ Намысловскій (25) и Хамэкеръ (26). Просматривая ихъ работы, приходится недоумѣвать, какимъ образомъ, наблюдая одинъ и

тотъ же организмъ, два разныхъ изслѣдователя приходятъ къ прямо противоположнымъ выводамъ. Допустивъ же, что среди *Mucoraceae* имѣются параллельныя формы, сходныя по морфологическимъ признакамъ и различающіяся лишь другъ отъ друга двудомностью или однодомностью, такое разногласіе объясняется очень просто. Но кромѣ этого такое предположеніе позволяетъ понять и другіе факты.

Всѣ опыты Де Бари (15), Ванъ Тигема (14) и многихъ другихъ, оперировавшихъ съ чистыми культурами (изъ споры) и получавшихъ тѣмъ не менѣе зигоспоры, оказываются необъяснимыми съ точки зрѣнія Блексли [1]); наоборотъ, допуская только что приведенную гипотезу, получаемъ объясненіе какъ этому, такъ и тому, что Намысловскій ставитъ *Rh. nigricans* въ ряду однодомныхъ формъ.

Все это становится понятнымъ, такъ какъ всегда можно допустить, что въ то время, какъ Блексли и другіе изслѣдователи работали надъ двудомными формами—Намысловскій, Де Бари, Ванъ Тигемъ и Хамэкеръ наблюдали соотвѣтствующіе имъ параллельные однодомные организмы.

Но не слѣдуетъ думать, что случай *Rh. nigricans—Rh. artocarpi*—единственный; подобныя же отношенія представляютъ пары: *Tieghemella cylindrospora* Hagem и *T. spinosa* Lendner; затѣмъ *Tieghemella glauca* нормальная и *T. glauca* однодомная (Намысловскій 25); также, можетъ быть, и *Mucor silvaticus* Hagem и *M. racemosus* Fres. (Хагемъ, 23 и Коминами 28) имѣютъ каждый ту и другую формы; совершенно аналогичную картину представляютъ и *Mucor hiemalis* Wehmer съ одной стороны и *M. genevensis* Lendner—съ другой, оба тождественные или почти тождественные по морфологическимъ признакамъ. Всѣ хорошо извѣстные въ данный моментъ *Mucoraceae*, число которыхъ, кстати сказать, немногимъ превышаетъ 200 видовъ (менѣе хорошо извѣстныхъ, но достовѣрныхъ *Mucoraceae* имѣется около 60), рѣзко распадаются по отношенію къ половому процессу на двѣ группы: у одной изъ нихъ онъ извѣстенъ, у другой онъ не наблюдался. что, разумѣется, не служитъ доказательствомъ тому, что его у этихъ формъ вообще нѣтъ: вспомнимъ родъ *Circinella*, у котораго до недавняго времени не было извѣстно зигоспоръ, и которыя обнаружены Бенье у *C. nigra* въ 1903 году. Но и существованіе полового процесса у какого нибудь вида не предрѣшаетъ еще наличія копуляціи у даннаго индивидуума, такъ какъ большинство индивидуумовъ *Mucoraceae* представляются или агамными, или апогамными. Даже работая съ однодомными видами, которые нормально всегда даютъ зигоспоры, приходится иногда встрѣчаться съ апогамными формами, какой

[1]) См., между прочимъ, Scripta Botanica, fasc. XXIX, 1910. стр. 60.

является *Zygorhynchus Vuillemini* Namysl. *f. agama* Namysl., а потому нельзя утверждать по отношенію къ любому виду, что отсутствіе у него зигоспоръ въ данный моментъ является признакомъ полной неспособности къ копуляціи (агаміи); изъ числа самыхъ обыденныхъ формъ, половой процессъ у которыхъ достовѣрно извѣстенъ, укажу на *Mucor hiemalis*, *M. racemosus*, *Rh. nigricans*, которые можно находить сотнями индивидуумовъ, не встрѣчая ни разу у нихъ зигоспоръ.

Итакъ, у *Mucoraceae* по половому процессу могутъ быть слѣдующія отношенія:

I. Виды агамные, неспособные копулировать вообще . . 1
II. Виды, у которыхъ половой актъ извѣстенъ.
a. формы апогамныя (т. наз. «безразличныя», «neutra»). 2
b. формы копулирующія.
α. однодомныя 3
β. двудомныя 4

Какъ нетрудно въ этомъ убѣдиться, у одного и того же вида могутъ наблюдаться индивидуумы копулирующіе и апогамные, причемъ послѣдніе по отношенію къ обычнымъ копулирующимъ «расамъ» представляются вполнѣ индифферентными; сюда относится едва ли не 99% всѣхъ находимыхъ въ природѣ формъ.

У копулирующихъ разнодомныхъ формъ оба пола всегда наблюдаются вмѣстѣ, и, кажется, никто не находилъ въ природѣ *отдѣльно* (+) или (—) расу какого-либо изъ видовъ, которая, будучи посѣяна вмѣстѣ съ расой противоположнаго знака, вступила бы съ нимъ въ копуляцію; такимъ образомъ то, что является какъ-будто неотъемлемымъ свойствомъ однодомныхъ видовъ и присуще только имъ, повторяется и у двудомныхъ, и по отношенію къ послѣднимъ такой фактъ требуетъ еще объясненія. Во всякомъ случаѣ мои многочисленныя попытки получить зигоспоры у *M. racemosus*, *M. hiemalis*, *Rhizopus nigricans* и многихъ другихъ видовъ путемъ совмѣстнаго посѣва споръ, имѣвшихъ разное происхожденіе, несмотря на то, что подобные двойные посѣвы производились сотни разъ, ни разу не увѣнчались успѣхомъ, и наоборотъ, много разъ мнѣ приходилось находить *Mucor hiemalis* (разнополый) въ стадіи копуляціи, причемъ въ моментъ нахожденія оба пола имѣлись уже налицо. Можно поэтому сказать, оставляя въ сторонѣ агамныя формы, что *Mucoraceae*, бываютъ главнымъ образомъ однодомны и двудомны, причемъ у первыхъ способностью къ копуляціи являются надѣленными большинство индивидуумовъ, иначе—апогамія у нихъ встрѣчается рѣдко, у вторыхъ—меньшинство, вся же остальная масса двудомныхъ формъ потеряла способность къ половому воспроизведенію.

20 Іюля 1916 г.

NAOUMOV (NAUMOV). I. La synonymie de Mucor Mucedo Auct.—II. Rhizopus artocarpis Racib. et la reproduction sexuelle des Mucorinées.

RÉSUMÉ.

En donnant un court exposé de la confusion qui règne dans les travaux des auteurs anciens et modernes en ce qui concerne l'espèce-type du groupe des *Mucorinées*, *M. Mucedo* auct., nous croyons avoir démontré que la première description de cette espèce. assez complète pour ne pas permettre de confondre l'espèce en question avec toute autre espèce, a été donnée par Fresenius (12). Il est donc préférable de la nommer *Mucor Mucedo* (L.) Fresenius et d'abandonner la manière très usitée bien que peu précise d'écrire *Mucor Mucedo* L. Nous donnons en outre la description exacte de cette espèce d'après Fresenius et autres auteurs suivie d'une liste de synonymes et d'une autre liste de noms dont l'emploi en qualité de synonymes de *M. Mucedo* n'est pas justifié (p. 132—3).

En ce qui concerne le *Rhizopus artocarpi*, nous en donnons également une brève description, faite d'après une culture isolée des fruits de *Ficus Carica* provenant du Caucase, et nous estimons que l'organisme en question est bien celui que Raciborski (24) a décrit sous ce nom. Malheureusement dans son article cet auteur néglige de faire connaître la manière de la production de ses zygospores, point essentiel, grâce auquel, croyons-nous, il se distingue du *Rh. nigricans*; en effet. *Rh. nigricans* étant d'après les travaux de Blakeslee une espèce hétérothallique, notre *Rh. artocarpi* est strictement homothallique; d'ailleurs, c'est le seul point qui fait la différence entre les deux espèces.

Nous croyons pouvoir supposer l'existence dans le groupe des *Mucorinées* des espèces voisines, identiques au point de vue morphologique, distinctes au point de vue de la sexualité, les unes étant homothalliques, les autres hétérothalliques. Outre les deux espèces citées, nous avons trouvé d'autres exemples servant de preuve à notre manière de voir; ainsi *Tieghemella spinosa* (hom.) et *T. cylindrospora* (hét.) montrent les mêmes rapports, de même que les deux formes de *T. orchidis* (hom. et hét.) (Namyslowski, 25), les deux formes du *Mucor silvaticus* et du *M. racemosus* (Hagem. 23; Kominami, 28); enfin *Mucor hiemalis* Wehmer et *M. geneveusis* Lendner se comportent de la même manière. Nous attirons en outre l'attention sur le fait curieux que chez les *Mucorinées* hétérothalliques les deux sexes capables de former des zygospores se trouvent toujours réunis et ne se rencontrent jamais isolément, tandis que les individus que l'on trouve isolément sont toujours neutres, jamais (+) ou (—); ce dernier cas est celui que l'on observe le plus souvent, les individus neutres étant les plus répandus.

Списокъ упоминаемой литературы.

1. Fischer, Alfr. Phycomyceten, in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. 1892.
2. Lendner, A. Des influences combinées de la lumière et du substratum sur le développement des Champignons. — Ann. Sc. nat. 1897, t. III. № 1.
3. Hooke, R. Micrographia. 1665. p. 125, t. 12, f. 1.
4. Zimmermann. Das Genus Mucor. 1871.
5. Sumstine. North American Mucorales. I.—Mycologia. vol. 2. № 3. 1910.
6. Sterbeeck. Theatrum fungorum. 1675. p. 288.
7. Malpighi. Opera omnia. Pars II. Anatomia plantarum. De plantis quae in aliis vegetant. 1687, p. 140.
8. Petiver. Gazophylacii naturae et artis decades X, 1702, табл. 72.
9. Rajus. Synopsis methodica stirpium Brit., ed. II, 1690. p. 13 и ed. III, 1724. p. 13.
10. Micheli. Nova plantarum genera. 1729. p. 215.
11. Persoon. Synopsis methodica Fungorum. 1801. p. 199.
12. Fresenius. Beiträge zur Mykol. 1850. p. 7.
13. Brefeld. Unters. I. 1872, p. 7—28.
14. Van Tieghem et Le Monnier. Sur le polymorphisme du Mucor Mucedo. — C. R. **74**, 1872, p. 997.
15. De Bary u. Woronin. Zur Kenntnis der M.— Abh. Senckenb. nat. Ges. V Bd. 1866.
16. Матеріалы по Микологіи и Фитопатологіи Россіи. Вып. 4. 1915, стр. 7.
17. Fuckel. Symb. Myc. 1869. p. 73.
18. Berlese et de Toni. Saccardo's Syll. F. VII. 1888, p. 191.
19. Schroeter. Kryptogamen-Flora Schlesiens. Bd. III, 1889, p. 206.
20. Lendner. Les Mucorinées de la Suisse. 1908, p. 66.
21. Bainier. Etude sur les Mucorinées. 1881.
22. Blakeslee. Sexual reproduction in the M. — Contr. crypt. labor. Harvard Univ. 1904.
23. Hagem. Studien über Norwegische M. I. 1907. Videnskabs Skrifter.
24. Raciborski. Parasitische Pilze und Algen Javas. I. 1900. p. 11.
25. Namyslowski. 1. Rhizopus nigricans et les conditions de la formation de ses zygospores. — Bull. Ac. Sc. Cracovie. 1906. p. 676.
— — 2. Studien über Mucorineen. — Ibid. 1910. p. 477 et 514.
26. Hamaker. A culture medium for the zygospores of Mucor stolonifer. Science. 1906.
27. Наумовъ, Н. Къ вопросу объ образованіи зигоспоръ у Mucoraceae. — Scripta Bot. fasc. XXIX, 1910, стр. 53.
28. Kominami. Biolog.-physiolog. Unters. üb. Schimmelpilże. Tokyo. 1909.
29. Sartory et Sydow. Etude morph. et biolog. du Rh. artocarpi.—Ann. Mycol., XI, 1913, p. 421.

Объясненіе къ таблицѣ 3. Explication de la planche 3.

Rhizopus artocarpi.

1. Часть мицелія съ зигоспорами. съ желатина. 55/1.
   Fragment du mycélium et zygospores sur gélatine.
2. Зигоспора, расположенная между двумя отрогами одной и той же гифы. 55/1.
   Zygospore montrant le mode de sa formation entre les deux branches d'un filament

3. Поверхность молодой зигоспоры. 375/1.
Ornementation d'une jeune zygospore.
4. Тоже. Болѣе зрѣлая стадія. 375/1.
Id. Zygospore plus âgée.
5. Почти зрѣлая зигоспора. 375/1.
Zygospore presque mûre.

---

8. Н. Н. ИВАНОВЪ. О конечныхъ фазахъ автолиза дрожжей.

(Изъ физіологическаго отдѣленія Ботаническаго кабинета Имп. Петроградскаго Университета).

(Получена 1 сентября 1916 г.).

Однимъ изъ твердо установленныхъ фактовъ ферментативнаго распада бѣлковыхъ веществъ является то (Кюне, Шютценбергеръ), что теченіе этого процесса сильно задерживается послѣ того, какъ распадъ достигнетъ 50%. Объясненіе этого явленія стараются найти то въ томъ, что въ бѣлковой молекулѣ есть ядро, трудно поддающееся дѣйствію фермента, то предполагаютъ (Бейлисъ), что различные комплексы бѣлковой молекулы (стереоизомеры) не одинаково соединяются съ ферментомъ, а, слѣдовательно, и труднѣе имъ разлагаются. Большое значеніе въ выясненіи этого вопроса представляетъ работа Э. Фишера и Э. Абдерхальдена [1]). Авторы, переваривая панкреатическимъ ферментомъ различныя бѣлковыя вещества, даже послѣ 7-мѣсячнаго срока не могли открыть въ продуктахъ распада ни пироллидиновой кислоты, ни фенилъ-аланина, но констатировали образованіе полипептида, который противостоялъ дѣйствію фермента и давалъ при гидролизѣ кислотой пироллидиновую кислоту, фенилъ-аланинъ и др. аминокислоты. — Этотъ фактъ привлекъ мое вниманіе, когда я перешелъ къ анализу наблюденія сдѣланнаго мною 2 года тому назадъ [2]). Въ этихъ опытахъ удалось показать, что въ тѣхъ случаяхъ, когда распадъ бѣлка при автолизѣ дрожжей переходилъ границу 50%, можно было вызвать увеличеніе азота въ осадкѣ гидрата окиси мѣди, послѣ прибавленія щелочнаго фосфата и дальнѣйшаго автолиза при высокой температурѣ. — Методъ опредѣленія бѣлковаго азота въ мѣдномъ осадкѣ до сихъ поръ принимался почти безошибочнымъ: всегда казалось, что промываніе осадковъ горячей водой вполнѣ гарантируетъ отъ трудно растворимыхъ мѣдныхъ сое-

[1]) Zs. physiol. Ch. **39** (81). 1903.
[2]) Bioch. Zs. **63** (359). 1914.

диненій продуктовъ распада бѣлка[1]). Если и критиковали этотъ методъ, то только съ той стороны, что мѣдью не осаждаются пептоны и задерживаются амиды аминокислотъ[2]).

Поэтому, получивъ въ своихъ опытахъ прибыль азота въ мѣдномъ осадкѣ, я склоненъ былъ принять здѣсь накопленіе бѣлковаго вещества изъ продуктовъ первичнаго распада.

Въ настоящее время у меня накопились факты, которые даютъ возможность пересмотрѣть этотъ выводъ. Прежде всего оказалось, что не всегда можно наблюдать накопленіе азота въ осадкѣ гидрата окиси мѣди; для этого надо, чтобы распадъ бѣлка перешелъ границу 50%, но кромѣ того оказалось, что если распадъ достигалъ 83%, то при обычныхъ условіяхъ (щелочная среда и дальнѣйшій автолизъ) не только не было достигнуто увеличеніе азота въ осадкѣ, но, наоборотъ, уменьшеніе, — распадъ увеличился до 85%.

Просматривая протоколы своихъ опытовъ, я убѣдился, что наибольшее накопленіе азота наблюдается въ томъ случаѣ, когда распадъ только-что перешелъ за границу 50%.

Я выписываю въ таблицу результаты нѣсколькихъ опытовъ съ лебедевскими дрожжами. Первоначально здѣсь шелъ автолизъ при 40—45° Ц. въ теченіе 48—72 часовъ (контр. порціи), затѣмъ среда дѣлалась щелочной отъ прибавленія K_2HPO_4 и снова шелъ автолизъ при температурѣ около 60° Ц. въ теченіе 24 часовъ (опытн. порціи). Изъ таблицы видно, что чѣмъ дальше шелъ за черту 50% распадъ бѣлка, тѣмъ меньшее увеличеніе азота наблюдалось въ мѣдномъ осадкѣ.

Таблица I.

	Количество азота въ осадкѣ $Cu(OH)_2$ въ мгр.			Распадъ бѣлка въ %.		
	Контр.	Опытная.	Увеличен.	Контр.	Опытная.	Увеличен.
A	25,7	34,2	+8,5	56,0	40,3	+15,7
B	30,4	32,8	+ 2,4	65,6	60.8	+ 4,8
C	86,5	92,3	+5,8	71,2	69,2	+ 2,0
D	48,8	48,4	0	80.5	80,6	0
E .	31,8	28,9	— 2,9	83,0	85.0	— 2,0

[1]) Этого мнѣнія держится Прянишниковъ. Къ характеристикѣ растительныхъ бѣлковъ. I. Дѣйствіе 4% H_2SO_4 на легуминъ.

[2]) H. Schjerning. Zs. analyt. Chemie **39** (545. 633). 1900.

Для примѣра выписываю полностью одинъ изъ опытовъ, гдѣ увеличеніе азота достигло 13.2 мгр.

Опытъ 1.

2 порціи лебедевскихъ дрожжей, 1—3,9025 гр., 2—3,8414 гр. съ количествомъ бѣлковаго азота: 1—306,9 мгр., 2—302,1 мгр. поставлены съ 40 к. с. воды. Толуолъ. Наблюденные результаты пересчитаны на порцію, имѣющую 300 мгр. бѣлковаго N. Сперва автолизъ 45 час. при 35° Ц. (контрольная), затѣмъ съ 2 гр. K_2HPO_4 еще 24 часа при 60° Ц. (опытная).

	Количество азота въ осадкѣ $Cu(OH)_2$ въ мгр.	Распадъ бѣлка въ %.
Контрольная	102,4	65,9
Опытная	115,6	61,5
Разность	+ 13,2	+ 4.4

При разсмотрѣніи природы плюса въ осадкѣ мѣди слѣдовало убѣдиться, не образуются ли здѣсь амиды аминокислотъ, мѣдныя соединенія которыхъ плохо растворимы. Опредѣленіе амиднаго азота происходило по Саксе, осадки мѣди кипятились съ 10% H_2SO_4, и амміакъ отгонялся съ магнезіей.

Опытъ 2.

Порціи лебедевскихъ дрожжей съ 30 к. с. воды. Толуолъ. Навѣски колебались отъ 3,4847 до 3,5644, а количество бѣлковаго азота отъ 274,04 до 280,3 мгр. Наблюденные результаты пересчитаны на порцію, имѣющую 300 мгр. бѣлк. азота. Автолизъ при 38° и 57° Ц.

1. Автолизъ 47 час. при 38° Ц. Осадокъ $Cu(OH)_2$ имѣлъ мгр. N . . . . — 55,1 мгр.
2. Автолизъ 47 час. при 38° Ц., затѣмъ прибавлено 3 гр. K_2HPO_4 и еще 44 часа при 57° Ц. Осадокъ $Cu(OH)_2$—мгр. N . . . . — 64,0 »
3. То же, что и 1, но осадокъ $Cu(OH)_2$ кипятился 3 часа съ обратнымъ холодильникомъ съ 10% H_2SO_4; содержимое почти усреднялось NaOH и

отгонялся NH_3 съ MgO при 100° Ц. Количество мгр. аммiач. N . . . . — 3,7 мгр.

4. То же, что и 2-ая; съ осадкомъ Cu $(OH)_2$ поступлено, какъ въ 3-ей. Количество мгр. аммiач. N — 4,1 »

Такимъ образомъ, увеличенiе азота въ осадкѣ мѣди не сопровождается увеличенiемъ амиднаго азота.

Въ своей прежней работѣ, которую я здѣсь упоминаю, мнѣ приходилось наблюдать, что на ряду съ увеличенiемъ азота въ осадкѣ мѣди шло уменьшенiе азота въ осадкѣ уксусно-кислаго свинца, азота, который я считалъ, основываясь на данныхъ работы В. К. Залѣсскаго и В. Г. Шаталова [1]), альбумознымъ и пептоннымъ. Но осажденiе я производилъ въ фильтратѣ мѣдного осадка, а еще Прянишниковъ [2]) замѣтилъ. что осажденiе пептоновъ въ мѣдномъ фильтратѣ (онъ осаждалъ ихъ танниномъ) приводитъ къ гораздо большимъ величинамъ, чѣмъ ихъ можно найти другими способами. Въ настоящее время Залѣсскiй и Шаталовъ [3]) нашли въ этомъ свинцовомъ осадкѣ, правда качественно, аминокислоты. Поэтому я поставилъ опытъ, гдѣ кромѣ осажденiя порцiи Cu и въ фильтратѣ Pb, я прибѣгалъ къ осажденiю сперва Pb, т. е. осажденiю бѣлковъ, альбумозъ и пептоновъ, а затѣмъ въ фильтратѣ мѣдью.

Опытъ 3.

Порцiи лебедевскихъ дрожжей съ 30 к. с. воды. Толуолъ. Навѣски колебались отъ 2,7028 гр. до 2,7535 гр., а количество бѣлковаго азота отъ 222,9 до 227,1 мгр. Наблюденные результаты пересчитаны на порцiю, имѣющую 250 мгр. бѣлковаго азота.

Автолизъ при 52°, затѣмъ при 60° Ц. 1—2 осаждены Cu $(OH)_2$, а затѣмъ въ фильтратѣ уксуснок. свинцомъ; 3—4 сперва свинцомъ, а въ фильтратѣ — Cu $(OH)_2$. Изъ мѣдныхъ фильтратовъ 1 и 2 порцiи и свинцовыхъ 3 и 4 взяты пробы для опредѣленiя аминнаго азота по ванъ-Сляйку.

Въ данномъ опытѣ, въ виду большого распада контрольной порцiи (80,5%, см. D табл. I), накопленiя азота въ осадкѣ мѣди не наблюдалось, но эти осадки, почти равные по количеству азота (48,8 и 48,4 мгр.), отличны въ качественномъ отношенiи; несомнѣнно, что въ общую сумму 48,4 мгр. опытной — 2-ой — порцiи входитъ, кромѣ

---

[1]) Bioch. Zs. 55 (63). 1913.

[2]) l. c.

[3]) Превращенiе азотистыхъ веществъ въ дрожжахъ. — Зап. Имп. Харьк. Унив. за 1915 г.

№№	ПОРЦІИ.	Количество азота въ осадкѣ въ мгр.		Количество азота NH_2 — группъ въ фильтратѣ въ мгр. [1].
1	Автолизъ 44 ч. при 52° Ц. .	Cu — 48,8	Pb — 34,9	110,3
2	То же, но еще 24 ч. при 60° Ц. съ 1 гр. K_2HPO_4	Cu — 48,4	Pb — 22,2	117,2
3	Автолизъ 44 ч. при 52° Ц. .	Pb — 68,8	Cu — 19,1	78,8
4	То же, но еще 24 ч. при 60° Ц. съ 1 гр. K_2HPO_4	Pb — 64,5	Cu — 29,1	102,2

бѣлковаго азота клѣточныхъ оболочекъ дрожжей, еще и небѣлковый азотъ, получившійся изъ продуктовъ распада. Дѣйствительно, разсмотрѣніе результатовъ 3 (контрольной) и 4 (опытной) порціи убѣждаетъ въ этомъ; послѣ осажденія уксуснокислымъ свинцомъ порціи были осаждены мѣдью и въ опытной оказалось увеличеніе азота на 10 мгр. (29,1—19,1). Эти 10 мгр., получающіеся изъ продуктовъ распада, входятъ въ 48,4 мгр. азота 2-ой порціи и измѣняютъ его качественно, сравнительно съ осадкомъ 48,8 мгр. контрольной порціи. Результатъ ихъ совпаденія въ данномъ опытѣ случайный. — Изъ таблицы I можно усмотрѣть, что увеличеніе азота въ осадкѣ мѣди идетъ тѣмъ лучше, чѣмъ меньше перешагнулъ за черту 50% распадъ бѣлка. Повидимому, къ этому времени накопляется извѣстное количество не осаждаемыхъ Cu полипептидовъ, труднѣе поддающихся дѣйствію ферментовъ; прибавленіе щелочи и высокая температура вызываютъ замедленіе распада бѣлка, но содѣйствуютъ распаду этихъ полипептидовъ. Изъ распада такихъ промежуточныхъ соединеній и получается увеличеніе азота въ осадкѣ окиси мѣди. Въ тѣхъ случаяхъ, когда распадъ достигъ большихъ размѣровъ, эти промежуточныя соединенія оказываются разложенными въ общемъ ходѣ автолиза и мы уже не можемъ получить положительной разности между опытной и контрольной, т. к. увеличеніе азота въ осадкѣ гидрата мѣди будетъ получаться изъ разности между продуктами распада полипептида и распадомъ бѣлка опытной порціи, и эта разность можетъ быть то положительной (см. А, В, С на табл. I), то равной нулю (опытъ 3), то отрицательной (см. Е на табл. I).

[1]) Цифры этого ряда получены умноженіемъ на 10 числа мгр. пробы, т. к. мною бралась для анализа 1/10 часть фильтрата. Увеличеніе аминнаго азота въ опытныхъ порціяхъ 2 и 4 ясно говоритъ за распадъ промежуточныхъ соединеній.

Что же представляетъ изъ себя осадокъ мѣди послѣ осажденія уксуснокислаго свинца [1]). Я бралъ 35 гр. сухихъ дрожжей и послѣ автолиза, прибавленія щелочи, новаго автолиза при повышенной температурѣ, осаждалъ дрожжи уксуснокислымъ свинцомъ. а фильтратъ гидратомъ окиси мѣди. Освободивъ осадокъ отъ мѣди сѣроводородомъ, я изслѣдовалъ полученныя соединенія. Часть этихъ соединеній растворяется въ спирту (послѣ выпариванія спирта даетъ коллоидную массу), часть же, не растворимая въ спирту, даетъ реакціи на фенилъаланинъ (характерная сухая возгонка, осажд. фосфоровольфрамовой кислотой, ксантопротеиновая реакція). Анализъ же трудно растворимой въ водѣ мѣдной соли соединенія далъ цифры, нѣсколько отклоняющіяся отъ фенилъ-аланина; повидимому, я имѣлъ дѣло со смѣсью продуктовъ, въ составъ которыхъ входилъ фенилъ-аланинъ [2]).

Не обусловливаетъ ли образованіе фенилъ-аланина увеличенія азота въ осадкѣ гидрата окиси мѣди; вѣдь. мѣдная его соль почти не растворима въ водѣ. Приходится остановиться на этомъ предположеніи. хотя возможно, что здѣсь кромѣ того мы имѣемъ дѣло и съ другими соединеніями. Это предположеніе согласовалось бы съ цитированными выше данными работы Э. Фишера и Абдерхальдена о трудно разлагаемыхъ полипептидахъ. въ составъ которыхъ входятъ фенилъ-аланинъ. пролинъ и др.

Для уясненія даннаго вопроса я поставилъ опытъ съ перевариваніемъ бѣлка ферментомъ въ условіяхъ аналогичныхъ автолизу дрожжей.

Опытъ 4.

4,5 гр. эдестина. 65 к. с. воды, 0,9 гр. така-діастаза. Толуолъ. 36 дней при 45—55° Ц. Затѣмъ разлиты по порціямъ въ 10 к. с. I—опредѣлялся весь азотъ. II—III осаждался $Cu(OH)_2$—контрольныя порціи, IV—V—опытныя—ставились еще на 24 часа при 65° Ц. и затѣмъ осаждались $Cu(OH)_2$.

№№	ПОРЦІИ.	Количество мгр. азота.	Разность контр. и опыт. въ мгр.
I	Весь N	212,8	—
II+III	Контрольныя	100,7	—
IV+V	Опытныя	112,6	+ 11,9

[1]) S. Kostytschew u. W. Brilliant [Zs. phys. Ch. **91** (372) 1914] наблюдали, что послѣ осажденія свинцомъ можно въ фильтратѣ опредѣлить азотъ, осаждая мѣдью, но они вызывали синтезъ азотистыхъ веществъ съ сахаромъ.

[2]) Р. Шрёдеръ въ Hofm. Beiträge, II (389). 1902.

Результаты получились сходные съ опытами надъ автолизомъ дрожжей; очевидно, и здѣсь шелъ распадъ промежуточныхъ соединеній. вызвавшій накопленіе азота въ осадкѣ окиси мѣди на 11.9 мгр. Э. Фишеръ и Абдерхальденъ въ своихъ опытахъ разлагали панкреатиномъ эдестинъ, и въ продуктахъ его распада находили полипептидъ, дававшій при разложеніи кислотой фенилъ-аланинъ, пролинъ и др.

Поэтому, основываясь на своихъ опытахъ, я могу сдѣлать выводъ, что *при ходѣ автолиза дрожжей образуются трудно разлагаемыя промежуточныя соединенія полипептиднаго характера, которыя при болѣе высокой температурѣ въ щелочной средѣ распадаются и даютъ въ числѣ продуктовъ распада, соединенія, мѣдныя соли которыхъ трудно растворимы. Между ними находится констатированный мной качественными реакціями фенилъ-аланинъ.*

N. IWANOFF (IVANOV). Sur les phases finales dans l'autolyse de la levûre.

Au cours de l'autolyse de la levûre se forment des produits du charactère des polypeptides qui ne sont décomposés que bien difficilement par l'action des ferments digestifs et qui ne donnent point de précipités avec l'hydrate cuivrique.

Dans un milieu alcalin et près de 60° ils sont décomposés en des produits dont les combinaisons cuivriques sont insolubles dans l'eau.

Parmi ces produits a été constatée la présence de la phenylalanine.

9. А. А. ЕЛЕНКИНЪ. Объ измѣненіи принциповъ классификаціи порядка Hormogoneae (Thur.) Kirchn. въ классѣ синезеленыхъ водорослей.

(Съ 1 рис. въ текстѣ).

(Получена 2 сентября 1916 г.).

Принципы классификаціи синезеленыхъ водорослей, которые положены въ основу современной систематики, впервые ясно и опредѣленно формулировалъ Тюрэ [1]) въ 1875 г., установившій слѣдующіе порядки и подпорядки:

Tribus I. **Chroococcaceae** (coccogoneae).
Tribus II. **Nostochineae** (hormogoneae).
Subtribus 1. **Psilonemeae** (filis haud piliferis).
Subtribus 2. **Trichophoreae** (filis apice piliferis).

О. Кирхнеръ [2]) въ своей сводкѣ синезеленыхъ воспользовался принципами классификаціи Тюрэ, измѣнивши только частности въ группировкѣ семействъ. Система Тюрэ-Кирхнера, съ небольшими измѣненіями, является общепринятой въ настоящее время (см. сводныя работы А. Форти, Жозефины Тильденъ, Леммерманна).

Основы этой классификаціи выражаются слѣдующей таблицей [3]):

I. Порядокъ. **Coccogoneae**. Водоросли одноклѣтчатыя, часто соединенныя въ колоніи разнообразной формы, очень рѣдко нитевидныя. Размноженіе вегетативнымъ дѣленіемъ или гонидіями.

1. Сем. *Chroococcaceae*.
2. » *Chamaesiphonaceae*.

II. Порядокъ. **Hormogoneae**. Водоросли всегда многоклѣтчатыя, нитевидныя, часто развѣтвленныя. Размноженіе вегетативнымъ дѣленіемъ и гормогоніями, рѣже гонидіями.

A. Подпорядокъ. **Psilonemateae**. Нити на концахъ не суживаются волосковидно.

---

1) G. Thuret, «Essai de classification des Nostochinées». Ann. Sc. Nat. 6. sér. Bot. 1 (375). 1875.

2) O. Kirchner, «Schizophyceae» in Engler's u. Prantl's «Die natürlichen Pflanzenfamilien». I. Teil. Abt. 1. a. u. 1. b., p. 45. 1900.

3) Характеристика порядковъ приводится по Lemmermann'у, «Schizophyceen» in «Kryptogamenflora der Mark Brandenburg». III. Band. 1910.

3. Сем. *Oscillatoriaceae.*
4. » *Nostocaceae.*
5. » *Microchaetaceae.*
6. » *Scytonemataceae.*
7. » *Stigonemataceae.*

B. Подпорядокъ. **Trichophoreae**. Нити на концѣ сужены волосковидно:

8. Сем. *Rivulariaceae.*
9. » *Camptotrichaceae.*

Въ дальнѣйшемъ изложеніи мы разберемъ критически только основы классификаціи порядка *Hormogoneae.*

Прежде всего замѣчу, что изъ семи отмѣченныхъ выше семействъ порядка *Hormogoneae* одно, а именно *Stigonemataceae.* рѣзко отличается отъ всѣхъ другихъ *настоящимъ* типомъ вѣтвленія. Какъ мною уже выяснено раньше [1]), этотъ признакъ, сближающій *Stigonemataceae* съ зелеными водорослями, заставляетъ признать это семейство наиболѣе совершеннымъ типомъ среди порядка *Hormogoneae*, а потому мнѣ кажется вполнѣ естественнымъ разбить этотъ порядокъ на двѣ группы: 1) нити простыя или ложновѣтвистыя; 2) нити, характеризующіяся настоящимъ вѣтвленіемъ. Такимъ образомъ, въ первую группу войдутъ всѣ семейства *Hormogoneae*, кромѣ *Stigonemataceae*, а вторую составятъ только представители послѣдняго семейства, при чемъ *Stigonemataceae*, какъ мною было уже указано (l. c.), можно разбить на два семейства: *Hapalosiphonaceae* и собственно *Stigonemataceae.* Оба характеризуются настоящимъ вѣтвленіемъ, но первое (*Hapalosiphonaceae)* сохранило еще способность къ ложному вѣтвленію и поэтому является связующимъ звеномъ между *Scytonemataceae* и собственно *Stigonemataceae*, но, разумѣется, должно быть отнесено во вторую группу по своему *основному* признаку, т. е. способности къ настоящему вѣтвленію. Сказанное изобразимъ слѣдующей схемой:

Порядокъ. **Hormogoneae**.

A. Simplices vel pseudoramosae.

a. Psilonemateae.

b. Trichophoreae.

B. Veroramosae (aut fortuitu pseudoramosae).

Сем. *Hapalosiphonaceae.*

» *Stigonemataceae.*

---

[1]) А. А. Еленкинъ. «О значеніи настоящаго и ложнаго вѣтвленія у сине-зеленыхъ водорослей въ сем. *Stigonemataceae*». Изв. И. Бот. Сада П. В. **16** (272—280). 1916.

Теперь перейдемъ къ критическому разсмотрѣнію принциповъ классификаціи перваго отдѣла (A).

Прежде всего замѣтимъ, что подпорядокъ *Psilonemateae* въ системѣ Тюрэ-Кирхнера характеризуется въ сущности отрицательнымъ признакомъ («filis *haud* piliferis»), т. е. простымъ противоположеніемъ подпорядку *Trichophoreae* («filis apice piliferis»).

Мнѣ кажется, что въ классификаціи всегда лучше избѣгать отрицательныхъ опредѣленій, а потому постараемся выяснить сущность различія между обоими подпорядками. Различіе это, очевидно, основано только на формѣ *вегетативныхъ* клѣтокъ, составляющихъ нити, т. к. присутствіе или отсутствіе гетероцистъ и споръ, а также форма и положеніе ихъ въ нитяхъ, являются признаками вторичными, одинаково характерными какъ для семействъ и родовъ, составляющихъ подпорядокъ *Psilonemateae*, такъ и для представителей подпорядка *Trichophoreae*.

Если строго придерживаться первоначальной схемы Тюрэ, то мы увидимъ, что къ порядку *Trichophoreae* онъ отнесъ только *одно* сем., *Rivulariaceae*, характеризующееся своеобразной формой вегетативныхъ клѣтокъ, утончающихся отъ основанія къ вершинѣ, которая обычно заканчивается волоскомъ. Отсюда опредѣленіе «filis apice piliferis» подходящее къ большинству представителей этого порядка, но *не точно* характеризующее его въ цѣломъ, т. к. типичное волосковидное окончаніе трихома наблюдается далеко не у всѣхъ видовъ *Rivulariaceae*. Напротивъ, для всѣхъ представителей этого семейства характерно расширеніе клѣточекъ трихома къ основанію. Поэтому характеристику этого подпорядка лучше выразить болѣе общимъ опредѣленіемъ: *вегетативныя клѣточки обоихъ концовъ нити всегда различны по величинѣ и формѣ*. Другими словами, здѣсь наблюдается ясный гетероморфизмъ клѣточекъ, т. е. *асимметрія* обоихъ концовъ нити. Сказанное относится и къ случаямъ ложнаго вѣтвленія нитей, гдѣ каждая вѣтвь всегда несимметрична относительно своихъ концовъ. Поэтому подпорядокъ *Trichophoreae* мы назовемъ **Hormogoneae asymmetreae** и дадимъ ему слѣдующую характеристику: utrisque extremis filorum vel pseudoramorum inaequalibus, eo modo filis asymmetriam in statura praebentibus. Эта характеристика вполнѣ точно опредѣляетъ подпорядокъ *Trichophoreae* въ смыслѣ Тюрэ, но, какъ увидимъ дальше, не соотвѣтствуетъ объему этого подпорядка въ смыслѣ Кирхнера и послѣдующихъ авторовъ.

Обратимся теперь къ *Psilonemateae*. Спрашивается, какимъ общимъ положительнымъ признакомъ можно охарактеризовать этотъ подпорядокъ? Такимъ признакомъ, присущимъ огромному большинству представителей *Psilonemateae* является *однообразіе* (гомеоморфизмъ) формы

и величины вегетативныхъ клѣточекъ, образующихъ *цилиндрическія* нити [1]). Мы наблюдаемъ, правда, у нѣкоторыхъ видовъ *Psilonemateae* (особенно въ сем. *Oscillatoriaceae*) болѣе или менѣе явственное утонченіе трихома по концамъ или даже измѣненіе формы конечныхъ клѣточекъ (напр., образованіе калиптры), или, наоборотъ, расширеніе концовъ трихома (сем. *Scytonemataceae*), но измѣненія эти происходятъ *одинаково на обоихъ концахъ нити.*

Поэтому если здѣсь и наблюдается нѣкоторый гетероморфизмъ, нарушающій цилиндрическую форму нити, то во всякомъ случаѣ гетероморфизмъ этотъ не представляетъ той асимметріи, какую мы наблюдаемъ въ сем. *Rivulariaceae.* Напротивъ, у *Psilonemateae* концы трихомовъ обѣихъ половинъ нити всегда *симметричны* другъ другу [2]). Такимъ образомъ, на основаніи всего вышеизложеннаго, подпорядокъ *Psilonemateae* мы назовемъ **Hormogoneae symmetreae** и дадимъ ему слѣдующую характеристику: utrisque extremis filorum semper conformibus, eo modo filis symmetriam in statura praebentibus.

Принципъ симметріи обоихъ концовъ трихома несомнѣнно является общимъ и характернымъ признакомъ для *Psilonemateae,* хотя вполнѣ опредѣленно и не выдвигался ни однимъ альгологомъ, за исключеніемъ, можетъ быть, Г. С. Уэста [3]), который такъ характеризуетъ этотъ подпорядокъ: «trichomes cylindrical, sometimes narrowed at the extremities» (l. c., p. 319). Насколько мнѣ извѣстно, это единственный авторъ, который опредѣляетъ *Psilonemateae положительнымъ,* а не отрицательнымъ признакомъ. Но и въ опредѣленіи Уэста принципъ симметріи только подразумѣвается, но не высказывается ясно. Между тѣмъ точная формулировка принципа симметріи, какъ общаго признака *Psilonemateae,* особенно важна потому, что въ характеристикѣ семействъ этого подпорядка признакъ этотъ не только не выясняется большинствомъ альгологовъ, но, напротивъ, нерѣдко совершенно затемняется. Такъ, напр., Кирхнеръ (см. Энглеръ и Прантль, l. c.) и нѣкоторые другіе въ характеристикѣ сем. *Oscillatoriaceae* говорятъ о той или иной формѣ «конечной клѣточки» («die Endzelle des Fadens»)

---

[1]) Здѣсь, конечно, не принимается во вниманіе нарушеніе цилиндрической формы нити въ томъ смыслѣ, что клѣточки трихома нерѣдко соединяются четковидно (особенно часто въ сем. *Nostocaceae*) или перешнуровываются въ мѣстахъ соединеній.

[2]) Вполнѣ понятно, что указанную симметрію мы понимаемъ идеально и только по отношенію къ вегетативнымъ клѣточкамъ нити, т. е. исключаемъ гетероцисты и споры. Поэтому симметрія обѣихъ половинъ нити не можетъ нарушаться тѣмъ или другимъ положеніемъ гетероцистъ и споръ, а также разнообразными искривленіями нити.

[3]) G. S. West. «A treatise on the british freshwater algae». 1904.

постоянно въ *единственномъ* числѣ, изъ чего, пожалуй, можно заключить, что концы трихомовъ могутъ имѣть здѣсь и неодинаковую форму. Однако, мои многочисленныя изслѣдованія надъ свѣжимъ и гербарнымъ матеріаломъ показали мнѣ съ полной очевидностью существованіе строгой симметріи обоихъ концовъ нити, что, впрочемъ, можно было предвидѣть, слѣдя за ростомъ гормогоніевъ, которые здѣсь, какъ у всѣхъ *Psilonemateae*, продолжаютъ развиваться вполнѣ одинаково на обоихъ концахъ.

Мы указывали уже, что гомеоморфизмъ трихомовъ *Symmetreae* нарушается у нѣкоторыхъ представителей этой группы въ томъ смыслѣ, что клѣточки обоихъ концовъ нити здѣсь иногда довольно рѣзко отличаются отъ прочихъ своей формой. Если подобнаго рода гетероморфизмъ касается только обѣихъ конечныхъ клѣточекъ или распространяется на *небольшія* конечныя части длинной нити, то, разумѣется, принципъ гомеоморфизма здѣсь нарушается очень мало, такъ что подобнаго рода нити могутъ быть названы цилиндрическими.

Однако, среди представителей сем. *Oscillatoriaceae* и *Nostocaceae* наблюдаются сравнительно рѣдкіе случаи, когда нарушеніе гомеоморфизма вегетативныхъ клѣточекъ выражается болѣе отчетливо. Такъ, напр., въ родахъ *Proterendothrix* W. et G. S. West (изъ *Oscillatoriaceae*), *Isocystis* Borzi (изъ *Nostocaceae*) наблюдается постепенное *утонченіе* клѣточекъ къ обоимъ концамъ нити, а у *Richelia* Josh. Schm. (изъ *Nostocaceae*), наоборотъ, замѣчается *утолщеніе* трихома къ обоимъ концамъ. Такимъ образомъ, здѣсь намѣчаются какъ бы три группы, характеризующіяся *разными*, но всегда *симметричными* способами роста нитей:

1) Cylindreae: нити равномѣрно цилиндрическія, за исключеніемъ крайнихъ участковъ; сюда относятся почти всѣ представители сем. *Oscillatoriaceae* и *Nostocaceae*.

2) Mediolatiores: нити утолщенныя въ средней части и равномѣрно утончающіяся къ концамъ; сюда могутъ быть отнесены *Proterendothrix*, *Isocystis* и нѣкоторые виды другихъ родовъ.

3) Mediotenuiores: нити утонченныя въ средней части и равномѣрно утолщающіяся къ концамъ; сюда относятся, напр., родъ *Richelia*, нѣкоторые виды *Lyngbya* и пр.

Отмѣченные нами роды (въ сем. *Oscillatoriaceae* и *Nostocaceae*) для второй и третьей группъ сами по себѣ едва ли могутъ быть выдѣлены въ особыя систематическія секціи, за исключеніемъ *Isocystis*,

но группы эти очень интересны въ теоретическомъ отношенiи, такъ какъ указываютъ на то. что среди прочихъ *Symmetreae* возможны и другiя формы роста, кромѣ строго цилиндрическаго.

И дѣйствительно, въ сем. *Scytonemataceae* мы находимъ типичное выраженiе роста. соотвѣтствующаго третьей изъ указанныхъ нами группъ. Это семейство рѣзко отличается отъ *Oscillatoriaceae* и *Nostocaceae* способомъ роста трихомовъ и гетероморфизмомъ вегетативныхъ клѣточекъ. Въ виду нѣкоторой неясности характеристикъ, даваемыхъ альгологами семейству *Scytonemataceae*, мы остановимся на немъ подробнѣе.

Борнэ и Флахо въ своей извѣстной монографiи [1]) такъ характеризуютъ это семейство: «Les Scytonémées... se distinguent des Nostocacées parceque leurs filaments ont une base et un sommet végétatifs et sont ordinairement ramifiés, tandis que les filaments des Nostoceés sont toujours simples et de valeur égale aux deux extremités». То же самое повторяетъ и Кирхнеръ (l. c., p. 76) въ своей характеристикѣ сем. *Scytonemataceae*: «Filamente in der Regel mit deutlichem Gegensatze zwischen Basis und Spitze».

Такимъ образомъ, эти альгологи какъ бы намѣренно подчеркиваютъ асимметрiю концовъ нити представителей этого семейства [2]). Однако здѣсь, очевидно, кроется какое-то недоразумѣнiе, такъ какъ совершенно непонятно. что именно они подразумѣваютъ подъ «основанiемъ» нити, противополагая его верхушкѣ. Въ подпорядкѣ *Trichophoreae*, т. е. въ нашей группѣ *Asymmetreae*, такое противопоставленiе, дѣйствительно, вполнѣ основательно, такъ какъ здѣсь мы имѣемъ расширенное основанiе и утончающуюся вершину, но у *Scytonemataceae* мы ничего подобнаго не наблюдаемъ. Изслѣдуя ростъ гормогонiевъ у нѣкоторыхъ видовъ этого семейства (напр., *Scytonema javanicum. Hofmanni, ocellatum*: *Tolypothrix distorta, tenuis* и др.), я неизмѣнно наблюдалъ симметричное развитiе ихъ въ молодыя нити съ одинаковыми концами. Точно также изслѣдованiе классическихъ коллекцiй (exsiccata) и матерiала изъ собственныхъ сборовъ показало мнѣ, что оба конца нити здѣсь устроены одинаково. Наконецъ, достаточно взглянуть на

---

[1]) Bornet et Flahault, «Révision des Nostocacées Hétérocystées». III.—Ann. Sc. Nat. 7 sér. Bot. 5 (81). 1887.

[2]) Напротивъ Гансгиргъ (Hansgirg, «Prodromus der Algenflora von Böhmen». II. 1892, p. 19—20) весьма опредѣленно указываетъ на одинаковое строенiе обоихъ концовъ нити въ сем. *Scytonemataceae* (включая сюда и *Sirosiphoniaceae* = *Stigonemataceae*): «die Thallusfäden sind an beiden Enden mit gleich grossen, abgerundeten Scheitelzellen versehen (zeigen keinen Gegensatz zwischen Spitze und Basis wie bei den Rivulariaceen), und sind im Stande sich nach beiden Seiten hin gleich zu entwickeln».

рисунокъ *Scytonema Hofmanni* изъ работы Борнэ (см. также Энглеръ и Прантль, 78, fig. 57, *B*), чтобы убѣдиться въ томъ, что концы какъ ложныхъ вѣтвленій (верхняя фигура), такъ и самой нити (нижняя фигура) устроены совершенно одинаково и вполнѣ симметричны другъ другу. Такимъ образомъ, никакого «основанія» нити здѣсь не имѣется и представители *Scytonemataceae* должны быть отнесены также къ группѣ *Symmetreae*.

Но дѣйствительно, если считать основаніемъ нити ея среднюю часть, то въ большинствѣ случаевъ здѣсь наблюдается довольно рѣзкая разница между клѣточками обоихъ концовъ и серединными, а именно средняя часть трихома обычно состоитъ изъ узкихъ и длинныхъ прямоугольныхъ клѣтокъ, которыя постепенно укорачиваются и расширяются къ концамъ нити, нерѣдко принимая здѣсь полукруглую или даже почти округлую форму, и значительно превосходя въ діаметрѣ серединныя клѣтки [1]). Этотъ гетероморфизмъ клѣточекъ, дѣйствительно, рѣзко отличаетъ *Scytonemataceae* отъ обоихъ предыдущихъ семействъ, указывая на не одинаковый ростъ трихома въ серединѣ нити и конечныхъ ея частяхъ. Поэтому сем. *Scytonemataceae* можно охарактеризовать стремленіемъ къ апикальному росту, но и серединныя клѣтки все же не утрачиваютъ совершенно способности къ дѣленію, такъ какъ могутъ образовывать «ложныя» вѣтви. Замѣтимъ, что принципъ симметріи нисколько или почти не нарушается «ложнымъ» вѣтвленіемъ, столь характернымъ для *Scytonemataceae*, такъ какъ мы имѣемъ здѣсь не вѣтвленіе въ собственномъ смыслѣ этого слова, а лишь распаденіе трихома материнской нити на рядъ отдѣльныхъ изогнутыхъ участковъ, какъ это было мной указано раньше [2]).

---

[1]) См. G. S. West. A Treatise on the british freshwater Algae, 1904. p. 322, гдѣ дается весьма удачная характеристика сем. *Scytonemataceae*: «the trichomes are cylindrical, but towards the growing end of the filament they increase in diameter, the cells becoming much shorter and more rounded.» Изъ русскихъ альгологовъ хорошую характеристику этому сем. даетъ В. М. Арнольди (Введеніе въ изученіе низшихъ организмовъ. 1908, стр. 311—312): «по сравненію съ предшествующими семействами, *Scytonemataceae* представляютъ еще ту замѣчательную особенность, что въ нитяхъ здѣсь впервые дифференцируются *верхушечныя клѣтки роста*: на обоихъ свободныхъ концахъ нити лежитъ по одной сравнительно крупной верхушечной клѣткѣ — только эти клѣтки и дѣлятся перегородками, клѣтки же, отдѣленныя отъ верхушечной, рано теряютъ способность къ дѣленію. Такимъ образомъ, болѣе молодыя клѣтки нити лежатъ на ея свободныхъ концахъ, а болѣе старыя — по серединѣ нити». Однако, въ этой характеристикѣ неправильно указаніе, что дѣленіе свойственно только двумъ верхушечнымъ клѣткамъ нити. На самомъ дѣлѣ, и остальныя клѣтки не утрачиваютъ вполнѣ способности къ дѣленію, но процессъ этотъ постепенно замедляется къ серединѣ нити.

[2]) А. А. Еленкинъ. О значеніи настоящаго и ложнаго вѣтвленія у синезеленыхъ водорослей въ сем. *Stigonemataceae*. — Изв. И. Бот. Сада П. В. **16**. 2 (272—280). 1916.

Въ случаѣ ложнаго вѣтвленія по типу *Scytonema* (см. Еленкинъ, l. c., стр. 273, схем. рис. 3), концы изогнутыхъ участковъ вполнѣ симметричны другъ къ другу, но въ типѣ *Tolypothrix* (l. с., схем. рис. 2) принципъ симметріи нѣсколько нарушается направленіемъ всѣхъ вѣтвей только въ одну сторону.

Такимъ образомъ, изъ всего вышеизложеннаго видно, что сем. *Scytonemataceae* должно быть отнесено въ нашу группу *Symmetreae*, но занимаетъ здѣсь особое мѣсто, представляя ясно выраженный типъ третьей подгруппы, которую мы назвали «*Mediotenuiores*».

Наконецъ, противоположный типъ. намѣченный нами во второй подгруппѣ «*Mediolatiores*», находитъ вполнѣ опредѣленное выраженіе въ сем. *Camptotrichaceae*, которое было установлено Кирхнеромъ и отнесено имъ къ подпорядку *Trichophoreae*, т. е. поставлено въ ближайшую связь съ сем. *Rivulariaceae* (см. Энглеръ и Прантль. l. c. p. 90—92). На самомъ дѣлѣ сем. *Camptotrichaceae* представляетъ не что иное, какъ типично выраженную подгруппу *Mediolatiores* группы *Symmetreae*, съ которой это семейство связано несомнѣнными переходами, тогда какъ съ сем. *Rivulariaceae*, т. е. нашей группой *Asymmetreae*, оно имѣетъ лишь внѣшнюю и весьма поверхностную связь, что мы и постараемся здѣсь доказать.

Кирхнеръ (см. Энглеръ и Прантль, l. c. p. 90) характеризуетъ сем. *Camptotrichaceae* слѣдующимъ образомъ: «Fäden aus einer Reihe vegetativer Zellen gebildet, an beiden Enden verdünnt, unregelmässig gebogen, unverzweigt, ohne Grenz-und Dauerzellen, in eine Scheide eingeschlossen». Слѣдовательно, главное отличіе этого сем. отъ подпорядка *Trichophoreae* (въ смыслѣ Тюрэ) заключается въ томъ, что здѣсь утончаются *оба*, а не одинъ только конецъ нити, при чемъ утонченіе это происходитъ постепенно и равномѣрно, какъ это можно видѣть на соотвѣтствующихъ рисункахъ немногочисленныхъ представителей *Camptotrichaceae*. Это сем. заключаетъ только два рода: *Camptothrix* и *Hammatoidea*[1]). которые были описаны В. и Г. С. Уэстомъ (Journ. of Bot. 1897, p. 269 и Journ. of Roy. Micr. Soc. 1897, p. 467). Каждый родъ представленъ только однимъ видомъ: *Camptothrix repens* W. et G. S. West и *Hammatoidea Normanni* W. et G. S. West. Сравнивая изображенія обоихъ видовъ (см. West, Kirchner, Lemmermann, ll. cc.), можно сказать, что *Hammatoidea Normanni* каждой половиной своей согнутой нити, дѣйствительно, очень напоминаетъ представителей сем. *Rivulariaceae*, особенно тѣхъ, которые лишены гетероцистъ (напр., *Homoeothrix*); что же касается *Camptothrix repens*, то водоросль

---

[1]) Названіе этого рода пишется также *Ammatoidea*, но начертаніе *Hammatoidea* является болѣе правильнымъ.

эта, состоящая изъ ряда кругловатыхъ клѣточекъ, уменьшающихся въ діаметрѣ къ обоимъ концамъ короткой нити, по внѣшнему облику совершенно не похожа на представителей *Rivulariaceae*, но типомъ строенія очень напоминаетъ *Isocystis*.

Разумѣется, нѣтъ основаній соединять оба эти рода въ одно семейство, т. к. о генетической связи ихъ другъ съ другомъ мы не можемъ сказать чего либо опредѣленнаго. *Isocystis* и *Camptothrix* въ сущности представляютъ совершенно изолированные роды въ системѣ синезеленыхъ водорослей: первый, не имѣя гетероцистъ, лишь условно причисляется къ сем. *Nostocaceae*, поэтому его лучше выдѣлить въ особое сем. *Isocystaceae*; второй настолько отличается отъ *Hammatoidea*, что едва-ли можетъ быть соединенъ съ нимъ въ одно семейство. Однако, оба рода могутъ быть объединены въ подгруппу *Mediolatiores*, которую мы намѣтили въ группѣ *Symmetreae*. Въ эту же подгруппу, очевидно, долженъ быть включенъ и родъ *Hammatoidea*, который, не имѣя ничего общаго съ *Rivulariaceae*, представляетъ наиболѣе ярко выраженный типъ этой группы. Въ самомъ дѣлѣ, въ чемъ собственно можно усмотрѣть связь *Hammatoidea* съ *Rivulariaceae?* Очевидно только во внѣшнемъ обликѣ каждой половины нити, утончающейся волосковидно. Но вѣдь для *Rivulariaceae* наиболѣе характернымъ и общимъ признакомъ является асимметрія концовъ нити, а не волосковидныя окончанія сами по себѣ. Между тѣмъ *Hammatoidea* представляетъ типичный случай симметричнаго роста нити. Правда, чисто теоретическимъ путемъ мы можемъ связать оба способа роста, представляя себѣ *Hammatoidea* въ видѣ двухъ нитей *Rivulariaceae* (напр., *Homoeothrix*), соединенныхъ своими основаніями. Но въ сем. *Rivulariaceae* мы не видимъ никакихъ намековъ на подобнаго рода измѣненіе асимметрическаго способа роста въ симметрическій. Даже въ случаѣ ложнаго вѣтвленія нитей, довольно обычнаго въ этомъ семействѣ, вѣтви, смѣщаясь въ сторону, всегда построены асимметрично (какъ и главная нить), тогда какъ у *Hammatoidea* не только главная нить растетъ всегда симметрично, но и каждое изъ «ложныхъ вѣтвленій» (по терминологіи Уэста), развиваясь совершенно независимо отъ трихома главной нити, также обнаруживаетъ строгую симметрію по отношенію къ обоимъ концамъ [1]).

---

[1]) Для меня совершенно неясно происхожденіе вторичныхъ нитей *Hammatoidea*, которыя имѣютъ общее влагалище съ главной нитью, но развиваютъ, насколько можно судить по рисункамъ, совершенно независимые, симметричные трихомы. G. S. West (l. c., 1904, p. 341, fig. 158) считаетъ эти вторичныя нити «ложными вѣтвленіями», сравнивая ихъ съ таковыми же у *Rivularia:* «the filaments . . . . . exhibit a false ramification comparable with that met with in *Rivularia*». Однако, по моему мнѣнію, эти образованія безусловно не имѣютъ ничего общаго съ ложнымъ вѣтвленіемъ у *Rivulariaceae*, а происхожденіе ихъ пока не выяснено.

Я полагаю, что всѣ эти соображенія вполнѣ достаточны для того, чтобы признать искусственность и несостоятельность сближенія *Hammatoidea* съ *Rivulariaceae*, т. е. съ нашей группой *Asymmetreae*. Напротивъ, имѣется достаточно основаній, чтобы родъ этотъ связать съ нашей группой *Symmetreae*, включая его въ подгруппу *Mediolatiores*.

Однако, роды *Hammatoidea* и *Camptothrix*, какъ не имѣющіе близкой связи, лучше выдѣлить въ самостоятельныя семейства: *Hammatoidaceae* и *Camptotrichaceae* [1]), которыя слѣдуетъ отнести въ подгруппу *Mediolatiores* вмѣстѣ съ сем. *Isocystaceae*; что же касается рода *Proterendothrix*, то его лучше оставить въ сем. *Oscillatoriaceae* и, слѣд., отнести къ подгруппѣ *Cylindreae*.

Мы разсмотрѣли пять семействъ (*Oscillatoriaceae*, *Nostocaceae*, *Scytonemataceae*, *Camptotrichaceae* и *Hammatoidaceae*), отнесенныя нами къ группѣ *Symmetreae*. Остается еще недавно установленное мною сем. *Nodulariaceae* [2]), которое заключаетъ роды: *Nodularia* Mert., *Aulosira* Kirchn., *Coleospermum* Kirchn., *Hormothamnion* Grun. (?), *Desmonema* Berk. Характеризуется оно невѣтвящимися нитями съ крѣпкими или мягкими, не ослизняющимися, постоянными влагалищами; въ прочихъ отношеніяхъ—какъ *Nostocaceae*, но нѣкоторые роды (*Aulosira*, *Coleospermum*) обнаруживаютъ тенденцію къ верхушечному росту, какъ *Scytonemataceae*. Это семейство занимаетъ промежуточное положеніе, примыкая съ одной стороны къ *Nostocaceae* черезъ *Anabaena* посредствомъ *Nodularia*, а съ другой—посредствомъ *Aulosira* и особенно *Coleospermum*—къ сем. *Scytonemataceae*, *Leptobasaceae* и *Rivulariaceae* (см. схему филогенетическихъ связей этого семейства въ моей вышецитированной работѣ).

Тѣмъ не менѣе, несмотря на промежуточное положеніе, сем. *Nodulariaceae* необходимо отнести къ группѣ *Symmetreae*, т. к. почти всѣ его представители характеризуются въ общемъ вполнѣ симметричнымъ ростомъ нитей, причемъ лучше всего включить его въ под-

---

[1]) Оба названія даются по правиламъ номенклатуры, но оба неудачны. Первое сем. лучше было бы назвать *Pseudorivulariaceae*, а названіе второго тоже измѣнить въ виду слѣдующихъ соображеній: во 1) наше сем. *Camptotrichaceae* не соотвѣтствуетъ по объему *Camptotrichaceae* въ смыслѣ Кирхнера, а во 2) этимъ названіемъ подчеркивается признакъ искривленія нитей, не имѣющій существеннаго значенія, т. к. весьма возможно, что къ этому семейству впослѣдствіи будутъ отнесены и не искривленныя формы. Вообще, въ настоящее время трудно дать точную характеристику этого семейства, намѣченнаго мною лишь условно въ предположеніи, что будутъ найдены формы, близкія къ *Camptothrix repens*, которыя дадутъ возможность составить болѣе ясное представленіе объ этой группѣ организмовъ.

[2]) А. А. Еленкинъ, «О родѣ *Nodularia* Mert. въ связи съ положеніемъ въ системѣ синезеленыхъ водорослей сем. *Nodulariaceae* mihi.». Изв. Имп. Бот. Сада П. В. 1916. **16**. 2.

группу *Cylindreae*, т. к. апикальный ростъ нитей (одинъ изъ признаковъ сем. *Scytonemataceae*, resp. *Mediotenuiores*) выраженъ здѣсь слабо и очень непостояненъ.

Разумѣется, среди формъ въ семействахъ, причисленныхъ нами къ группѣ *Symmetreae*, существуютъ исключенія, но они касаются лишь немногочисленныхъ и б. ч. изолированныхъ родовъ, которые являются такъ сказать, этапными пунктами филогеніи, обнаруживающими связь этой группы съ другими группами синезеленыхъ. Такъ, напр., виды родовъ *Inactis* Kütz., *Hydrocoleus* Kütz. и другихъ представителей *Schizotricheae* въ сем. *Oscillatoriaceae* иногда обнаруживаютъ довольно явственную асимметрію концовъ трихома и, возможно, что нѣкоторые изъ нихъ придется выдѣлить въ группу *Asymmetreae*. Съ другой стороны, какъ мы видѣли, въ сем. *Nodulariaceae* у нѣкоторыхъ видовъ *Coleospermum* асимметрія выражается въ томъ, что клѣточки обоихъ концовъ нити нѣсколько отличаются по формѣ и пр. Однако, всѣ такія исключенія настолько немногочисленны, что не мѣшаютъ установленному нами для этой группы принципу симметріи.

Такимъ образомъ, группу или секцію *Symmetreae* мы разбиваемъ на три систематическія подгруппы или подсекціи, заключающія шесть семействъ, что для наглядности можно изобразить слѣдующей схемой:

Sectio a. Hormogoneae Symmetreae.

Subsectio I. Cylindreae.

Fam. Oscillatoriaceae, Nostocaceae, Nodulariaceae.

Proterendothrix — Isocystis — Richelia — Aulosira } genera intermedia

Fam. Camptotrichaceae. **Subsectio II. Mediolatiores.** Fam. Hammatoidaceae.	**Subsectio III. Mediotenuiores.** Fam. Scytonemataceae.

Такимъ образомъ, болѣе точная характеристика подпорядковъ *Psilonemateae* и *Trichophoreae*, установленныхъ Тюрэ, дала возможность выяснить основное ихъ различіе, которое мы свели къ принципу симметріи. Онъ далъ намъ возможность установить секціи *Hormogoneae symmetreae* и *H. asymmetreae*, которыя соотвѣтствуютъ *Psilonemateae* и *Trichophoreae* въ смыслѣ Тюрэ, но не въ смыслѣ Кирхнера и послѣдующихъ авторовъ, вслѣдствіе чего намъ пришлось сдѣлать нѣко-

торую перегруппировку въ системѣ Кирхнера, включивъ его сем. *Camptotrichaceae* въ нашу секцію *Symmetreae*. соотвѣтствующую подпорядку *Psilonematcae* Thur.

Теперь постараемся выяснить, куда слѣдуетъ отнести недавно описанный мною родъ *Leptobasis* Elenk. [1]). Вполнѣ понятно, что этотъ родъ, характеризующійся рѣзко выраженной асимметріей концовъ нити. долженъ быть отнесенъ къ нашей секціи *Asymmetreae*. Эта секція заключаетъ въ себѣ только представителей сем. *Rivulariaceae*, которое, на мой взглядъ, гораздо правильнѣе (по аналогіи съ принципами классификаціи подпорядка *Psilonemateae*) разбить на нѣсколько самостоятельныхъ семействъ.

Такъ роды, характеризующіеся отсутствіемъ гетероцистъ (*Leptochaete* Borzi, *Amphithrix* Kütz., *Homoeothrix* Thur.), по аналогіи съ сем. *Oscillatoriaceae* слѣдуетъ объединить въ сем. *Homoeotrichaceae*; роды, имѣющіе гетероцисты (*Calothrix* C. A. Ag., *Dichothrix* Zanard., *Polythrix* Zanard., *Sacconema* Borzi, *Isactis* Thur.. *Rivularia* C. Ag., *Brachytrichia* Zanard.)—въ сем. *Rivulariaceae*; наконецъ, своеобразный родъ *Loefgrenia* Gom. [2]), имѣющій нити, волосковидно утончающіяся къ вершинѣ, но вмѣстѣ съ тѣмъ характеризующійся настоящимъ вѣтвленіемъ («ramificatio vera») и отсутствіемъ влагалища, гетероцистъ и споръ, несомнѣнно также долженъ быть выдѣленъ въ особое сем. *Loefgreniaceae* и включенъ въ отдѣлъ *Veroramosae*.

Не останавливаясь дольше на этомъ вопросѣ, который требуетъ еще детальной разработки, мы напомнимъ только, что для намѣченныхъ нами семействъ (*Homoeothrichaceae* и *Rivulariaceae*) секціи *Asymmetreae* характерно утолщеніе основанія и утонченіе вершины нити. Слѣд., оба они могутъ быть объединены въ группу, которую мы назовемъ *Basilatiores*. Совершенно обратное, а потому необычное явленіе представляетъ нашъ новый родъ *Leptobasis*, у котораго нити утон-

---

[1]) А. А. Еленкинъ, «О новой синезеленой водоросли *Leptobasis caucasica* mihi (nov. gen. et sp.), въ связи съ критическимъ изслѣдованіемъ видовъ рода *Microchaete* Thur.» (Изв. Имп. Бот. Сада П. В. 1915. Т. XV, n° 1, стр. 5—22). Считаю нелишнимъ привести здѣсь характеристику сем. *Leptobasaceae* mihi: Нити простыя (невѣтвистыя) съ крѣпкимъ влагалищемъ и обычно снабжены базальной гетероцистой, къ основанію сильно утончаются, а къ вершинѣ постепенно расширяются; интеркалярныя гетероцисты и вегетативныя клѣточки къ основанію трихома сильно суживаются, а къ вершинѣ мало-по-малу расширяются, при чемъ трихомъ заканчивается апикальной кругловатой, довольно большой клѣткой.

[2]) Монотипный родъ *Loefgrenia* заключаетъ въ себѣ только одинъ видъ *L. anomala* Gom. изъ Бразиліи. Этотъ видъ изданъ въ эксиккатахъ Wittrock'а и Nordstedt'а (Algae exs. n 1350), гдѣ его подробно описалъ Gomont, который затрудняется найти ему опредѣленное мѣсто въ системѣ синезеленыхъ водорослей: «Sa ramification anormale nous porte à croire qu'elle devra former un groupe à part.»

чаются къ основанію и расширяются къ вершинѣ. Ясно, что его необходимо выдѣлить не только въ особое семейство *Leptobasaceae*, но даже въ особую группу, которую мы назовемъ *Basitenuiores*, противополагая ее группѣ *Basilatiores*. Обѣ эти группы, не имѣя взаимныхъ переходовъ, представляютъ параллельныя вѣтвленія или подсекціи нашей секціи *Asymmetreae*, что для наглядности изобразимъ слѣдующей схемой:

Sectio b. Hormogoneae Asymmetreae.

Subsectio IV. Basilatiores.	Subsectio V. Basitenuiores.
Fam. { Homoeotrichaceae. Rivulariaceae.	Fam. Leptobasaceae.

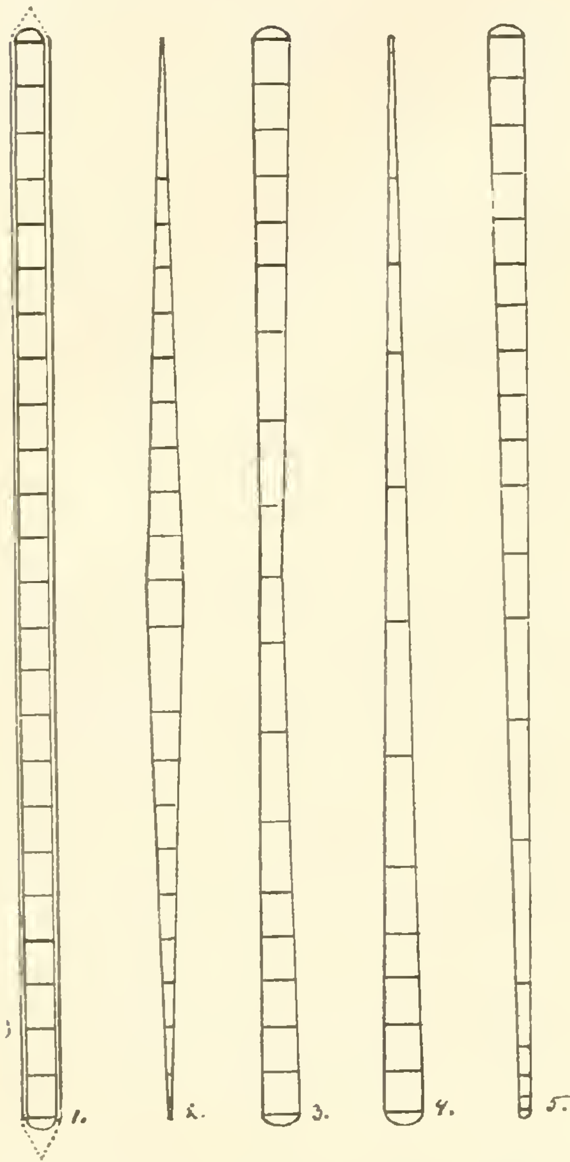
Легко видѣть, что установленныя нами 5 подсекцій порядка *Hormogoneae* можно свести къ пяти геометрическимъ построеніямъ, что наглядно выражается прилагаемыми схематическими рисунками.

Въ самомъ дѣлѣ, форма и ростъ нитей въ первой подсекціи— *Cylindreae* выражается цилиндромъ (рис. 1): путемъ постепеннаго утонченія обѣихъ половинъ цилиндра къ его вершинамъ, мы пере ходимъ къ двумъ острымъ или усѣченнымъ конусамъ, сложеннымъ своими основаніями (рис. 2), т. е. ко второй подсекціи—*Mediolatiores*: обратный случай, т. е. постепенное расширеніе концовъ цилиндра и утонченіе его середины, выражается въ подсекціи *Mediotenuiores* двумя усѣченными конусами, соединенными своими вершинами (рис. 3). Эти три случая выражаютъ симметричный ростъ, характеризующій секцію *Symmetreae*.

Если мы возьмемъ только оба верхніе или оба нижніе конуса во второмъ и третьемъ рисункахъ, то получимъ изображенія двухъ конусовъ, которые своими основаніями и вершинами расположены обратно одинъ относительно другого (рис. 4 и 5). Расположеніе этихъ конусовъ символизируетъ форму и ростъ четвертой (*Basilatiores*) и пятой (*Basitenuiores*) подсекцій группы *Asymmetreae*. Изъ этихъ изображеній ясно, что обѣ послѣднія подсекціи не связаны взаимными переходами. но имѣютъ, повидимому, переходы ко 2-ой и 3-ей подсекціямъ.

Теперь остановимся на второмъ подпорядкѣ *Hormogoneae*, который мы охарактеризовали какъ *B. Veroramosae*, но предварительно скажемъ нѣсколько словъ объ основныхъ отличіяхъ обоихъ подпорядковъ. Первый, который мы назовемъ *Simplices*, характеризуется всегда только

поперечнымъ дѣленіемъ клѣточекъ [1]), вслѣдствіе чего образуются простыя, т. е. невѣтвящіяся или ложно вѣтвящіяся нити. Однако, подобнаго рода вѣтвленіе, какъ мы уже указывали [2]), представляетъ въ сущности распаденіе нити на рядъ отдѣльныхъ прорастающихъ трихомовъ, связанныхъ лишь материнскимъ влагалищемъ. Типы вѣтвленій *Plectonema*, *Tolypothrix*, *Scytonema* представляютъ тому ясные примѣры (см. схем. рис. 1—3 въ моей вышецитированной работѣ). Въ сем. *Oscillatoriaceae* (напр., въ родахъ *Schizothrix* Kütz., *Hydrocoleus* Kütz., *Microcoleus* Desm.) и въ нѣкоторыхъ родахъ другихъ семействъ этого подпорядка мы имѣемъ случаи, когда въ одно влагалище заключено нѣсколько трихомовъ, расположенныхъ болѣе или менѣе параллельными рядами, такъ что получается впечатлѣніе сложнаго строенія нити. Однако, трихомы эти всегда составлены изъ одного ряда клѣточекъ и никогда не срастаются продольно. Вотъ почему нити этого подпорядка, несмотря на случаи ложнаго вѣтвленія, могутъ быть названы простыми, откуда названіе *Simplices*, хорошо характеризующее весь порядокъ.



Схематичное изображеніе симметрическаго (фиг. 1, 2, 3) и ассиметрическаго (фиг. 4, 5) роста нитей въ порядкѣ *Hormogoneae*. Фиг. 1—типъ субсекціи *Cylindreae*, фиг. 2—*Mediolatiores*, фиг. 3—*Mediotenuiores*, фиг. 4—*Basilatiores*, фиг. 5—*Basitenuiores*.

Напротивъ, второй подпорядокъ, характеризующійся насто-

[1]) Какъ показали изслѣдованія C. Sauvageau («Sur le Nostoc punctiforme» въ Ann. Sc. Nat. 8 sér. T. III, 1897. p. 367—377), въ сем. *Nostocaceae* имѣется намекъ на возможность настоящаго вѣтвленія, т. к. клѣточки здѣсь способны не только къ поперечному дѣленію, но также дѣлятся иногда и продольно (параллельно длинѣ нити). Подобное же явленіе наблюдалось мною и у *Nostoc flagelliforme* Berk. et Curt. Во всякомъ случаѣ, явленіе, описанное Соважо, встрѣчается здѣсь очень рѣдко и не можетъ имѣть значенія для характеристики сем. *Nostocaceae*.

[2]) А. А. Еленкинъ, «О значеніи настоящаго и ложнаго вѣтвленія у синезеленыхъ водорослей въ сем. *Stigonemataceae*». Изв. Имп. Бот. Сада П. В. 1916. 16. 2 (272—280).

ящимъ вѣтвленіемъ, отличается сложнымъ строеніемъ нитей, т. к. трихомы здѣсь не распадаются какъ въ первомъ случаѣ, а дѣйствительно вѣтвятся, вслѣдствіе продольнаго дѣленія клѣточекъ, при чемъ нерѣдко образуются дву-или многорядныя нити, а въ конечномъ результатѣ — иногда даже компактныя тѣла. Поэтому, въ противоположность первому подпорядку — *Simplices*, второй слѣдуетъ назвать «сложнымъ» — *Compositae*.

Къ этому послѣднему мы отнесли два семейства — *Hapalosiphonaceae* и *Stigonemataceae*, представляющія наиболѣе высоко организованный отдѣлъ синезеленыхъ водорослей (имѣютъ влагалище, гетероцисты, споры), характеризующихся настоящимъ вѣтвленіемъ. Какъ мы указывали выше, сюда слѣдуетъ отнести и монотипное сем. *Loefgreniaceae*, но оно, кромѣ признака настоящаго вѣтвленія, не имѣетъ ничего общаго съ двумя первыми, представляя довольно примитивный типъ строенія нитей, лишенныхъ влагалища, гетероцистъ и споръ. Гомонъ (см. Wittrock et Nordstedt, Algae exs. Fasc. 28, n° 1350) указываетъ, что вѣтвленіе у *Loefgrenia* не вполнѣ типично для *Sirosiphonaceae* (= *Stigonemataceae*), а скорѣе подходитъ къ типу *Hyella*: «ces rameaux ne se forment pas d'ailleurs à la manière de ceux des Sirosiphoniées, mais comme ceux d'un Hyella, ou plus tôt d'une Confervoidée». Какъ извѣстно, родъ *Hyella* причисляли къ порядку *Coccogoneae* (сем. *Chamaesiphonaceae*), но онъ отличается отъ всѣхъ родовъ этого порядка хорошо образованными нитями, обнаруживающими настоящій типъ вѣтвленія. Поэтому мнѣ кажется болѣе естественнымъ выдѣлить родъ *Hyella* изъ *Chamaesiphonaceae* въ особое сем. *Hyellaceae* и включить его въ нашъ отдѣлъ *Compositae*, т. е. отнести его къ порядку *Hormogoneae*. Затрудненіе для такого перемѣщенія заключается, главнымъ образомъ, въ томъ, что *Hyella*, кромѣ простого дѣленія клѣточекъ, характеризуется еще особаго рода размноженіемъ, при помощи образованія гонидіевъ въ гонидангіяхъ, что прежде считалось характернымъ только для сем. *Chamaesiphonaceae* (порядка *Coccogoneae*) Однако, въ настоящее время выяснено, что такое размноженіе можетъ происходить и у многихъ представителей порядка *Hormogoneae* (напр., у *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Symploca*, *Phormidium*, *Plectonema*, *Leptochaete*, *Nostoc*, *Anabaena*, *Nostochopsis*, *Mastigocoleus*), а поэтому съ этой точки зрѣнія включеніе *Hyella* въ порядокъ *Hormogoneae* не представляетъ особыхъ затрудненій [1]).

[1]) Есть еще одно обстоятельство, которое говоритъ въ пользу исключенія рода *Hyella* изъ порядка *Coccogoneae*. Порядокъ этотъ заключаетъ въ себѣ *только одноклѣтныя водоросли* (algae unicellulares), которыя живутъ изолированно или чаще образуютъ конгломераты въ видѣ разнообразныхъ колоній. Слѣд., включая *Hyella* въ порядокъ *Coccogoneae*, мы должны разсматривать представителей этого рода въ

Такимъ образомъ, нашъ подпорядокъ *Compositae* будетъ заключать 4 семейства (*Hapalosiphonaceae*, *Stigonemataceae*, *Loefgreniaceae* и *Hyellaceae*), которыя, однако, очень неравноцѣнны. Первыя два представляютъ высшій типъ развитія синезеленыхъ водорослей и поэтому мы ихъ выдѣляемъ въ особую секцію подъ названіемъ *Perfectae*, а 3-е и 4-е въ секцію *Imperfectae*, т. к. они во многихъ отношеніяхъ представляютъ примитивный типъ строенія.

Въ заключеніе мы даемъ латинскую схему классификаціи этого порядка, на основаніи изложенныхъ нами принциповъ. Въ этой таблицѣ изложенные принципы проводятся только въ общей формѣ, главнымъ образомъ, по отношенію къ семействамъ. Болѣе подробное проведеніе принциповъ нашей классификаціи, въ связи съ критическимъ пересмотромъ всѣхъ родовъ порядка *Hormogoneae*, будетъ дано мною впослѣдствіи.

Институтъ Споровыхъ Растеній
Императорскаго Ботаническаго Сада
Петра Великаго
20/VIII 1916 г.

качествѣ *одноклѣтныхъ* организмовъ, образующихъ колоніи въ формѣ нитей. Защитники такого взгляда указываютъ на то, что нити *Hyella* легко диссоціируются на отдѣльныя клѣточки. Искусственность такой точки зрѣнія сразу бросается въ глаза. Слабая связь между клѣточками трихома нерѣдко наблюдается и у представителей порядка *Hormogoneae*, поэтому подобныя формы пришлось бы разсматривать тоже въ качествѣ одноклѣтныхъ колоніальныхъ организмовъ. Между тѣмъ этотъ порядокъ характеризуется только *многоклѣтными организмами* (algae pluricellulares), за исключеніемъ лишь рода *Spirulina* Turp., который, по моему мнѣнію, уже давно слѣдовало бы отнести къ *Coccogoneae* и помѣстить его въ сем. *Chroococcaceae* въ непосредственную близость съ родомъ *Dactylococcopsis* Hansg. Я полагаю, что подобнаго рода перемѣщенія не только не противорѣчатъ принципамъ естественной классификаціи, но, напротивъ, способствуютъ болѣе строгому различію между двумя основными порядками синезеленыхъ водорослей. Подробная моя работа о пересмотрѣ принциповъ классификаціи порядка *Coccogoneae* появится въ скоромъ времени.

Schema Hormogonearum classificationis.

ORDO HORMOGONEAE (THUR.) MIHI.

Algae semper pluricellulares, cellulis uniseriatim vel pluriseriatim dispositis, in filamenta simplicia (non ramosa vel pseudoramosa) aut composita (veroramosa) aggregatis. Propagatio saepius hormogonis aut sporis, rarius gonidiis ad instar Chamaesiphonacearum ordinis Coccogonearum.

A. Subordo. SIMPLICES mihi.

Filamentis simplicibus, non ramosis aut pseudoramosis, evaginatis vel vaginatis; in vagina trichomatibus singulis vel plurimis dispositis, sed nunquam concrescentibus, eo modo trichomata e cellulis semper uniseriatim dispositis constituta.

a. Sectio. **Symmetreae** mihi (Syn: *Psilonemateae* Thur. pro max. p.): utrisque polis filamentorum semper *conformibus*, eo modo filamentis *symmetriam* in statura praebentibus.

I. Subsectio. **Cylindreae** mihi: filis simplicibus aut rarius pseudoramosis, cylindraceis; cellulis (excepto heterocystis sporisque) aequalibus, homoeomorphis; cellulis terminalibus in utroque polo interdum a caeteris heteromorphis, sed ob symmetriam inter se semper conformibus.

1. Fam. **Oscillatoriaceae** (Gray) Kirchn. (excepto gen. *Spirulina* Turp., quod in fam. *Chroococcaceae* Naeg. ordinis *Coccogonearum* vicine gen. *Dactylococcopsis* Hansg. et *Myxobactron* Schmidle, meo sensu, est includendum).
2. Fam. **Nostocaceae** (C. Ag.) Elenkin[1]) (Syn.: Sectio *Anabaeneae* Born. et Flah. pr. p.): *Nostoc* Vauch., *Wollea* Born. et Flah., *Anabaena* Bory, *Aphanizomenon* Morr., *Cylindrospermum* Kütz., *Richelia* Josh. Schm. (excepto gen. *Isocystis* Borzi).
3. Fam. **Nodulariaceae** Elenk.[1]) (Syn.: Sectio *Aulosireae* Born. et Flah. pr. p.; Fam. *Microchaetaceae* Lemm. pr. p.): *Nodularia* Mert., *Aulosira* Kirchn., *Coleospermum* Kirchn., *Hormothamnion* Grun.; ? *Desmonema* Berk. et Thur.

---

[1]) A. A. Elenkin, «Note sur le genre *Nodularia* Mert., suivie de la recherche critique sur la famille *Nodulariaceae* mihi». (Bull. du Jardin Imp. Bot. de Pierre le Grand. 1916. t. XVI, nº 2. p. 333–344).

II. Subsectio **Mediolatiores** mihi (Syn. *Trichophoreae* Kirchn. pr. min. p.; non Thuret!): filis simplicibus aut pseudoramosis?), e cellulis medio incrassatis, ad utrosque polos sensim aequaliter attenuatis, interdum in longa pila sequentibus.

4. Fam. **Isocystaceae** mihi: *Isocystis* Borzi.

5. Fam. **Camptotrichaceae** (Kirchn.) mihi: *Camptothrix* W. et G. S. West.

6. Fam. **Hammatoidaceae** mihi: *Hammatoidea* W. et G. S. West.

III. Subsectio. **Mediotenuiores** mihi: filamentis vulgo pseudoramosis, e cellulis medio tenuioribus, ad utrosque polos sensim aequaliter incrassatis.

7. Fam. **Scytonemataceae** (Kütz.) Kirchn. (excl. gen. *Plectonema* Thur., quod in fam. *Oscillatoriaceae*, sec. cl. Gomont, includendum).

b. Sectio. **Asymmetreae** mihi (Syn. *Trichophoreae* Thur.; non Kirchner!): utrisque polis filamentorum inaequalibus (dissimilibus), eo modo filamentis asymmetriam in statura praebentibus.

IV. Subsectio. **Basilatiores** mihi: filamentis simplicibus, e cellulis basi incrassatis, ad apicem sensim attenuatis et in pilum longum saepe productis.

8. Fam. **Homoeotrichaceae** mihi: *Homoeothrix* (Thur.) Kirchn., *Amphithrix* (Kütz.), Born. et Flah., *Leptochaete* Borzi.

9. Fam. **Rivulariaceae** (Menegh.) mihi: *Microchaete* (Thur.) Elenk.[2]), *Calothrix* Ag., *Dichothrix* Zanard., *Polythrix* Zanard., *Sacconema* Borzi, *Isactis* Thur., *Rivularia* (Roth) Ag., *Brachytrichia* Zanard.

V. Subsectio. **Basitenuiores** mihi: filamentis simplicibus e cellulis basi attenuatis, ad apicem sensim incrassatis.

10. Fam. **Leptobasaceae** mihi: *Leptobasis* Elenk.[2]).

---

[2]) A. A. Elenkin, Note sur une algue nouvelle *Leptobasis caucasica* mihi (nov. gen. et sp.), suivie de la révision critique du genre *Microchaete* Thur.» (Bull. du Jardin Imp. Bot. de Pierre le Grand. 1915. T. XV. n° 1, p. 6—22). In hac nota genus *Leptobasis* ad *Scytonemataceas* deportatum, sed nunc, principiis classificationis *Hormogonearum* a me transformatis, hoc genus familiam propriam *Leptobasaceas* consistere puto. *Fam. Leptobasaceae* Elenk.: filamentis vaginatis, simplicibus (non ramosis) heterocystam basilarem vulgo gerentibus, basi attenuatis et ad apicem sensim incrassatis; heterocystis intercalaribus et articulis ad basim tenuissimis, ad apicem sensim dilatatis, cellula apicali vulgo majore, rotundata. Haec familia filamentis nunquam pseudoramosis, heterocysta basilari et trichomatibus in statura asymmetriam praebentibus a familia *Scytone-*

B. Subordo COMPOSITAE mihi.

Filamentis veroramosis (aut fortuitu in fam. *Hapalosiphonaceae* mihi pseudoramosis), ramis lateralibus divisione repetita cellularum formatis filamenta saepe e binis seriebus cellularum *concrescentium* constituta et, ob divisionem cellularum in directiones duas, filamenta pluricellularia fieri possunt.

a. Sectio. **Imperfectae** mihi.

11. Fam. **Loefgreniaceae** mihi: *Loefgrenia* Gom.
12. Fam. **Hyellaceae** mihi: *Hyella* Born. et Flah.

b. Sectio. **Perfectae** mihi.

13. Fam. **Hapalosiphonaceae** Elenk.[3]: *Hapalosiphon* Naeg., *Mastigocoleus* Lagerh., *Fischerella* (Born. et Flah.) Gom.; ? *Loriella* Borzi.
14. Fam. **Stigonemataceae** (Kirchn.) Elenk.[3]: *Stigonema* Ag. *Capsosira* Kütz., *Nostochopsis* Wood.

A. A. ELENKIN. Mémoire sur a modification des principes de la classification des Hormogoneae (Thur.) Kirchn. (tribu des Cyanophycées).

Les principes de la classification de cette tribu, constitués par M. G. Thuret et adoptés avec quelques changements peu importants par M. O. Kirchner et les algologues contemporains (M. M. Lemmermann. A. Forti. J. Tilden), sont considérablement modifiés par l'auteur qui les expose en latin dans la table précédente.

---

matacearum bene distinguitur et non modo bonam familiam, sed subsectionem quoque «*Basitenuiores* mihi» sistit, quae in sectionem *Hormogoneae asymmetreae* mihi una cum subsectione «*Basilatiores* mihi» (fam. *Homoeotrichaceae* et *Rivulariaceae*) includenda.

[3]) A. A. Elenkin, «Note sur l'importance de la ramification vraie et fausse dans la famille *Stigonemataceae* des Cyanophycées» (Ibid. 1916. T. XVI, n⁰ 2, p. 272—280).

10. Н. А. МАКСИМОВЪ и Т. Ю. ЛОМИНАДЗЕ. Къ вопросу о соотношенiи между внѣшними условiями и осмотическимъ давленiемъ у растенiй.

(Получена 7 сентября 1916 г.).

I.

О причинахъ высокаго осмотическаго давленiя у ксерофитовъ.

Со времени появленiя въ печати работы Фиттинга (1), нашедшей себѣ подтвержденiе также и въ позднѣйшемъ изслѣдованiи Келлера (2), въ физiологiи и экологiи растенiй прочно укоренилось положенiе, что осмотическое давленiе въ клѣткахъ растенiй не представляетъ собою величины постоянной для каждаго растенiя, но въ значительной степени зависитъ отъ внѣшнихъ условiй. Чѣмъ суше почва и чѣмъ она богаче солями, чѣмъ засушливѣе климатъ, тѣмъ выше концентрацiя клѣточнаго сока какъ въ наземныхъ, такъ и въ подземныхъ органахъ. Конечно, изъ этого общаго правила есть и исключенiя,—такъ напр. Ливингстонъ (3), полемизируя съ нѣкоторыми положенiями Фиттинга, особенно настойчиво указывалъ на кактусы, эти типичныя растенiя пустынь, обладающiя однако весьма низкимъ осмотическимъ давленiемъ; но въ общемъ и цѣломъ связь между недостаткомъ влаги въ почвѣ и въ воздухѣ и высокимъ осмотическимъ давленiемъ у растенiй можно считать прочно установленной.

Однако, какъ въ указанныхъ изслѣдованiяхъ, такъ и въ позднѣйшихъ работахъ Ганнига (4) и Ильина (5), остался незатронутымъ вопросъ, насколько это высокое осмотическое давленiе у ксерофитовъ представляетъ собою непосредственный отвѣтъ растенiя на опредѣленныя условiя мѣстообитанiя, и насколько его можно считать уже постояннымъ организацiоннымъ признакомъ растенiй этой экологической группы, съ большей или меньшей рѣзкостью проявляющимся при всякихъ условiяхъ существованiя. Вполнѣ опредѣленно этотъ вопросъ былъ поставленъ въ изслѣдованiи Максимова, Диланянъ и Силиковой (6), причемъ были получены результаты, говорящiе скорѣе въ пользу второго предположенiя: именно у росшихъ въ совершенно одинаковыхъ условiяхъ въ непосредственной близости другъ къ другу ксерофитовъ и мезофитовъ осмотическое давленiе оказалось рѣзко различнымъ, а именно у первыхъ значительно болѣе высокимъ, чѣмъ у вторыхъ.

Изслѣдованіе это, произведенное въ Физіологической Лабораторіи Тифлисскаго Ботаническаго Сада весной и въ началѣ лѣта 1915 г., обнаружило, кромѣ того, что даже въ періодъ относительно высокой влажности какъ воздуха, такъ и почвы у ксерофитовъ наблюдаются довольно высокія цифры осмотическаго давленія, колеблющіяся между 20 и 36 атмосферами (0,5—0,9 норм. раствора KNO_3). Для выясненія степени зависимости между высотой осмотическаго давленія и влажностью окружающей среды намъ казалось интереснымъ прежде всего прослѣдить, какъ на этихъ сравнительно высокихъ уже цифрахъ отразится дальнѣйшій ходъ тифлисскаго лѣта, характеризующагося все прогрессирующимъ высыханіемъ какъ почвы, такъ и атмосферы. Съ этой цѣлью мы выбрали 20 типичныхъ представителей засухоустойчивой флоры окрестностей Тифлиса и производили у нихъ въ теченіе двухъ самыхъ жаркихъ и сухихъ лѣтнихъ мѣсяцевъ 1915 г. (іюль и августъ нов. стиля) примѣрно черезъ каждыя двѣ недѣли періодическія опредѣленія осмотическаго давленія. Мы примѣняли при этомъ обычный плазмолитическій методъ и пользовались растворами калійной селитры, различавшимися другъ отъ друга на 0.1 норм. Для всѣхъ опредѣленій служили вполнѣ выросшіе листья съ однихъ и тѣхъ же заранѣе отмѣченныхъ экземпляровъ; въ тѣхъ случаяхъ, когда изслѣдовались и корни, приходилось, конечно, пользоваться нѣсколькими экземплярами. по возможности одинаковыми.

Если отвлечься отъ отдѣльныхъ незначительныхъ колебаній въ ту или другую сторону, совершенно неизбѣжныхъ, такъ какъ для разныхъ опредѣленій приходится брать различные листья, иногда даже съ разныхъ экземпляровъ, то мы должны будемъ признать, что у всѣхъ почти изслѣдованныхъ нами растеній, кромѣ *Zygophyllum* и *Salsola*, концентрація клѣточнаго сока не испытываетъ въ теченіе лѣта замѣтнаго повышенія. Разъ установившись въ началѣ лѣта на опредѣленной высотѣ, она уже не увеличивается потомъ, несмотря на все прогрессирующую засуху.

Наши наблюденія вполнѣ подтверждаютъ такимъ образомъ тѣ предположенія, которыя возникли при сравненіи величины осмотическаго давленія у растущихъ рядомъ ксерофитовъ и мезофитовъ. Наблюденія эти обладаютъ, однако, однимъ крупнымъ недостаткомъ — вслѣдствіе сильной каменистости почвы Ботаническаго Сада мы не могли точно слѣдить за ея влажностью и о степени ея изсушенія судили только на глазъ, по завяданію и выгоранію менѣе выносливыхъ растеній. Мы рѣшили поэтому дополнить наши наблюденія нѣсколькими опытами въ сосудахъ, чтобы имѣть возможность контролировать степень влажности почвы въ теченіе всего опыта и сравнивать осмотическое давленіе у растеній, выращенныхъ при различной степени увлажненія почвы и при различной концентраціи почвеннаго раствора.

Таблица I. Колебанія осмотическаго давленія въ теченіе лѣта.

		Начало іюля.	Серед. іюля.	Конецъ іюля.	Серед. авг.	Конецъ авг.
Zygophyllum Fabago	листья	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9
	корни	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8
Kochia prostrata	листья	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
Artemisia fragrans	листья	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
	корни	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
„ **scoparia**	листья	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
„ **fasciculata**	стебли	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9
Salsola Kali	листья	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7
	корни	0,4	0,6	0,5	0,6	0,6
Dianthus fimbriatus	стебли	0,7	0,9	0,7	0,8	0,7
Medicago sativa	стебли	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
Nepeta Mussini	листья	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5
	корни	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4
Parietaria judaica	листья	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7
Euphorbia virgata	листья	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Alcea ficifolia	листья	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Daucus pulcherrimus	листья	0,5	0,6	0,6	0,4	—
	корни	0,4	0,5	0,5	0,3	—
Sedum maximum	листья	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Sempervivum globiferum	листья	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
	корни	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lycium barbarum	листья	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5
	корни	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4
Ailanthus glandulosa	листья	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Celtis caucasica	листья	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
Robinia Pseudacacia	листья	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8
Amygdalus communis	листья	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8

Вегетаціонными сосудами служили для насъ банки изъ бѣлаго фаянса, вмѣщавшія по 2.200—2.600 гр. сырой почвы. Опытными растеніями были выбраны подсолнечникъ и лебеда (*Atriplex roseum*), т. к. позднее время вынуждало насъ остановиться на возможно болѣе быстрорастущихъ растеніяхъ. Съ каждымъ растеніемъ было поставлено по 4 серіи опытовъ: сосуды I серіи заключали въ себѣ почву, увлажненную до 60% ея полной влагоемкости (по расчету же на абсолютно сухую почву, содержавшую 20% воды), сосуды II и III серій содержали такое же количество воды, но въ ней было растворено такое количество NaCl, чтобы молекулярная концентрація раствора была во II серіи на 0,12 норм. (5 атмосф.) выше, чѣмъ въ I серіи, а въ

III серіи на 0,24 норм. (10 атм.). Въ сосуды IV серіи соль не прибавлялась, но за то было дано меньшее количество воды, именно всего 40⁰/₀ полной влагоемкости (14⁰/₀ абс. сухого вѣса). Сосуды съ подсолнечникомъ были засѣяны 24 іюня, съ лебедой — 6 іюля (нов. ст.), и затѣмъ правильно поливались по вѣсу; для ослабленія нагрѣванія и высыханія поверхность почвы была покрыта слоемъ ваты.

Произведенныя въ различные сроки при помощи плазмолитическаго метода опредѣленія осмотическаго давленія дали слѣдующія цифры:

Таблица II. Осмотическое давленіе въ растеніяхъ подсолнечника и лебеды, выращенныхъ при различныхъ условіяхъ влажности почвы.

	Подсолнечникъ.			Лебеда.	
	16/VII	23/VIII	1/IX	21/VIII	1/IX
I серія—60⁰/₀ полн. влагоем.	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
II „ — „ „ „ +0,12 норм. NaCl	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
III „ — „ „ „ +0,24 норм. NaCl	0,4	0,5	0,5	—	—
IV серія—40⁰/₀ полн. влагоем.	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6

Какъ видно изъ таблицы, уменьшеніе содержанія воды оказало совершенно такое же дѣйствіе, какъ и увеличеніе содержанія солей, именно повысило осмотическое давленіе въ клѣткахъ растеній примѣрно на 0,1 норм., т. е. на 4 атмосферы. Величина эта, несомнѣнно, должна быть признана крайне незначительной по сравненію съ тѣми высокими цифрами осмотическаго давленія, какія мы обычно встрѣчаемъ у ксерофитовъ. Столь же незначительную разницу обнаружили мы и при опредѣленіи осмотическаго давленія въ листьяхъ нѣкоторыхъ растеній, которыя культивировались въ большихъ цинковыхъ сосудахъ на вегетаціонной площадкѣ нашей лабораторіи въ цѣляхъ опредѣленія продуктивности испаренія. Въ этихъ сосудахъ степень насыщенія почвы влагой была такая же, какъ и въ нашихъ опытахъ, именно 60⁰/₀ и 40⁰/₀ полной влагоемкости.

Таблица III. Осмотическое давленіе въ листьяхъ растеній, выращенныхъ при различной степени насыщенія почвы водою.

	Salsola Kali		Cirsium Acarna		Medicago sativa	
	4/VIII	22/VIII	4/VIII	22/VIII	4/VIII	22/VIII
60⁰/₀ полн. влагоемк. . .	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
40⁰/₀ „ „ . .	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7

Интересенъ опытъ съ *Salsola Kali*, оба экземпляра которой до 4 августа культивировались при 60% влажности и обнаружили въ силу этого одинаковое осмотическое давленіе. Затѣмъ влажность почвы была постепенно доведена въ одномъ изъ сосудовъ до 40% и въ соотвѣтствіи съ этимъ поднялось и осмотическое давленіе, однако опять таки всего лишь на 4 атмосферы.

Всѣ наши опыты, какъ въ природныхъ условіяхъ, такъ и въ сосудахъ, приводятъ насъ такимъ образомъ къ согласному выводу, что хотя осмотическое давленіе въ клѣткахъ растеній дѣйствительно возрастаетъ по мѣрѣ уменьшенія содержанія воды въ почвѣ или повышенія содержанія растворимыхъ солей, однако повышеніе это, не превышающее обычно 4—5 атмосферъ, не столь значительно, чтобы имъ однимъ могло быть объяснено высокое осмотическое давленіе въ клѣткахъ многихъ ксерофитовъ, достигающее 40—50 атмосферъ. Мы должны признать поэтому, что способность скоплять въ клѣточномъ сокѣ значительное количество осмотически дѣйствующихъ веществъ представляетъ собою одинъ изъ организаціонныхъ признаковъ растеній этой экологической группы, признакъ, быть можетъ, и возникшій въ свое время подъ вліяніемъ условій мѣстообитанія, но въ настоящее время прочно закрѣпленный наслѣдственностью и подверженный лишь сравнительно незначительнымъ колебаніямъ.

II.

Колебанія осмотическаго давленія въ листьяхъ въ теченіе дня и при завяданіи.

Какъ показали согласныя изслѣдованія Ливингстона и Броуна въ Аризонѣ (7) и Красносельской-Максимовой въ Тифлисѣ (8), въ сухое и жаркое время года содержаніе воды въ листьяхъ какъ деревьевъ, такъ и травянистыхъ растеній далеко не является постояннымъ въ теченіе всего дня, но подвержено довольно значительнымъ колебаніямъ. Достигая своего максимума къ восходу солнца, оно быстро падаетъ по мѣрѣ поднятія солнца надъ горизонтомъ и оказывается наименьшимъ въ полуденные часы, когда трата воды въ процессѣ испаренія значительно обгоняетъ ея поступленіе; къ вечеру запасъ воды въ растеніи вновь начинаетъ увеличиваться, и это увеличеніе продолжается затѣмъ въ теченіе всей ночи вплоть до восхода солнца. Величина этой дневной недостачи воды, по даннымъ Красносельской-Максимовой, можетъ доходить до 28% всего воднаго запаса листа и должна, слѣд., сопровождаться соотвѣтствующимъ повышеніемъ концентраціи клѣточнаго сока.

Въ виду немаловажнаго значенія, которое должно имѣть въ жизни растенія это повторяющееся каждый ясный день «начинающееся подсыханіе», намъ казалось интереснымъ подвергнуть непосредственному изученію тѣ колебанія осмотическаго давленія, которыми этотъ процессъ долженъ сопровождаться, а заодно включить въ кругъ нашего изслѣдованія и явленіе обычнаго завяданія отъ недостатка влаги. При этомъ изученіи мы, конечно, не могли уже пользоваться столь обычнымъ при осмотическихъ изслѣдованіяхъ плазмолитическимъ методомъ, т. к. этотъ методъ дастъ намъ не величину осмотическаго давленія, дѣйствительно существующаго въ клѣткѣ, а лишь величину, которой оно достигало бы при полномъ насыщеніи клѣтки водой; и т. к. намъ нужно было имѣть дѣло какъ разъ съ клѣтками, испытывающими недостатокъ въ водѣ, то мы должны были избрать одинъ изъ тѣхъ методовъ, которые непосредственно даютъ истинную величину осмотическаго давленія.

Такимъ методомъ могъ бы быть методъ кріоскопическій. Но въ своемъ первоначальномъ видѣ методъ этотъ требуетъ слишкомъ много матеріала (для обычнаго Бекманновскаго кріоскопа необходимо не менѣе 13—15 к. с. сока), а предложенный Диксономъ (9) термоэлектрическій способъ кріоскопіи, давшій въ его рукахъ столько цѣнныхъ результатовъ, представляется все же слишкомъ сложнымъ и кропотливымъ. Мы рѣшили поэтому отказаться отъ кріоскопическаго метода и попробовать примѣнить для рѣшенія поставленной нами себѣ задачи микроскопическій методъ опредѣленія осмотическаго давленія, предложенный Баджеромъ (10) въ 1906 г. и совсѣмъ недавно введенный въ ботаническій обиходъ Холкетомъ (11). На этотъ методъ обратилъ наше вниманіе А. А. Рихтеръ, за что приносимъ ему нашу искреннюю признательность.

Методъ Барджера основанъ на томъ, что упругость пара растворовъ измѣняется обратно пропорціонально ихъ концентраціи, и что при помѣщеніи рядомъ двухъ растворовъ разной крѣпости болѣе концентрированный растворъ, сгущая на своей поверхности отдаваемый болѣе слабымъ растворомъ водяной паръ, будетъ увеличивать за его счетъ свой объемъ.

Пріемы, необходимые для опредѣленія осмотическаго давленія по методу Барджера, Холкетъ описываетъ такъ: «Беремъ капиллярныя трубки длиною около 3 дюймовъ и наполняемъ ихъ слѣдующимъ образомъ: одинъ конецъ трубки закрываемъ пальцемъ, а другой опускаемъ въ растворъ опредѣленной крѣпости и даемъ каплѣ раствора войти въ трубку. Затѣмъ вынимаемъ трубку изъ раствора, впускаемъ въ нее пузырекъ воздуха, потомъ переносимъ конецъ въ клѣточный сокъ и впускаемъ въ него каплю этого сока, затѣмъ снова пузырекъ

воздуха, снова каплю раствора и т. д. Операція повторяется до тѣхъ поръ, пока трубка не будетъ содержать нѣкоторое число капель обѣихъ жидкостей, чередующихся одна съ другой, причемъ каждая капля отдѣлена отъ сосѣдней пузырькомъ воздуха. Первая и послѣдняя капли, состоящія изъ раствора извѣстной концентраціи, должны быть значительно длиннѣе остальныхъ. Число капель не существенно... Когда въ трубку введено достаточное число капель (не менѣе пяти—Н. М.), концы ея замазываются и сама трубка укрѣпляется на предметномъ стеклѣ при помощи канадскаго бальзама или восковой замазки. Такимъ же способомъ наполняемъ и слѣдующіе капилляры клѣточнымъ сокомъ и растворами опредѣленной концентраціи, отличающимися каждый разъ на одну ступень. Стекло съ укрѣпленными на немъ капиллярами помѣщаемъ въ наполненную водой чашку Петри: это облегчаетъ отсчеты и способствуетъ поддержанію постоянной температуры.

«Мы имѣемъ такимъ образомъ въ каждомъ капиллярѣ рядъ небольшихъ воздушныхъ камеръ, ограниченныхъ поверхностями двухъ растворовъ. Съ обѣихъ поверхностей происходитъ испареніе растворителя, но конденсація происходитъ скорѣе на поверхности болѣе крѣпкаго раствора. Поэтому капли болѣе крѣпкаго раствора постепенно удлинняются, тогда какъ капли болѣе слабаго укорачиваются. Какъ только наполненіе закончено, капли подвергаются измѣренію, кромѣ первой и послѣдней капель, концентрація которыхъ могла нѣсколько измѣниться при замазываніи капилляра. Для измѣренія употребляемъ слабый объективъ (²/з дюйма) и окулярный микрометръ. Послѣ измѣренія оставляемъ капилляры на нѣкоторое время (отъ 10 до 24 часовъ—Н. М.) въ покоѣ, а затѣмъ снова измѣряемъ и отмѣчаемъ измѣненіе длины капель. Если капилляры были наполнены тщательно, то всегда оказывается, или что въ одномъ изъ каппилляровъ данной серіи не произошло никакого измѣненія въ длинѣ капель, или же — чаще—что изъ двухъ сосѣднихъ капилляровъ въ одномъ увеличились немного капли раствора, а въ другомъ капли клѣточнаго сока. Въ первомъ случаѣ растворъ, величина капель котораго не измѣнилась, нужно считать изотоническимъ съ клѣточнымъ сокомъ. Во второмъ—изотоническимъ является растворъ, средній по крѣпости между двумя сосѣдними ступенями» (стр. 168—170).

Мы въ своей работѣ почти всецѣло придерживались указаній Холкета. Наиболѣе существенное уклоненіе состояло въ томъ, что мы брали очень узкіе капилляры, и регулировать при помощи пальца поступленіе въ нихъ капель жидкости не представлялось возможнымъ. Поэтому при наполненіи мы вставляли капилляръ въ длинную стеклянную трубку съ изогнутымъ подъ прямымъ угломъ и нѣсколько от-

тянутымъ концомъ, и при помощи такого мундштука засасывали поочередно капли раствора и клѣточнаго сока. Практика показала также, что удобнѣе мелкія капли раствора и сока наносить предварительно на вощеную бумагу и уже отсюда засасывать въ капилляръ, иначе столбики жидкости получаются слишкомъ большой длины: само собою разумѣется, что засасываніе необходимо при этомъ вести настолько быстро, чтобы капли не успѣвали подсохнуть.

Чувствительность метода Барджера очень высока. Холкетъ приводитъ цифры, изъ которыхъ видно, что имъ могутъ быть открыты различія въ 0,01 норм. раствора. Мы для нашихъ цѣлей считали однако достаточнымъ ограничиться ступенями въ 0,05 норм. раствора калійной селитры.

Особое вниманіе было обращено нами на методъ полученія изъ листьевъ сока, пригоднаго для опредѣленія осмотическаго давленія. Количества матеріала, которыми приходилось довольствоваться, были такъ малы, что объ измельченіи ихъ въ свѣжемъ состояніи и затѣмъ отжиманіи не могло быть и рѣчи. А между тѣмъ изслѣдованія Диксона (12) показали, что при выжиманіи сока изъ живого неизмельченнаго листа сокъ этотъ получается значительно разбавленнымъ водой, фильтрующейся сквозь полупроницаемыя плазматическія перепонки изъ остающихся нераздавленными клѣтокъ, а потому осмотическое давленіе полученнаго такимъ путемъ сока оказывается нерѣдко почти вдвое ниже дѣйствительнаго. Для того, чтобы получить сокъ, достаточно неизмѣненный по крайней мѣрѣ въ отношеніи осмотическаго давленія, необходимо сперва лишить клѣтки ихъ непроницаемости, т. е. такъ или иначе убить ихъ, что можетъ быть достигнуто или — лучше всего — замораживаніемъ въ жидкомъ воздухѣ, или предварительнымъ быстрымъ высушиваніемъ съ послѣдующимъ увлажненіемъ или нагрѣваніемъ до почти 100°, или дѣйствіемъ паровъ ядовитыхъ веществъ, напр., хлороформа, и т. д.

Изъ всѣхъ этихъ методовъ мы, за невозможностью имѣть подъ рукой жидкій воздухъ, остановились на предварительномъ быстромъ высушиваніи при 55°. Правда, методъ этотъ нѣсколько кропотливъ — приходится передъ высушиваніемъ взвѣшивать листъ на аналитическихъ вѣсахъ и затѣмъ послѣ высушиванія вновь доводить водой точно до первоначальнаго вѣса. Но есть въ этомъ методѣ и одно немаловажное удобство — высушенные листья можно сохранять въ теченіе неопредѣленно долгаго времени, а это, въ свою очередь, даетъ возможность брать одновременно довольно много пробъ, не опасаясь, что не успѣешь сразу во всѣхъ опредѣлить осмотическое давленіе. Кромѣ того сокъ изъ высушенныхъ и потомъ размоченныхъ листьевъ оказывается обычно почти прозрачнымъ и свободнымъ отъ той массы

взвѣшенныхъ частицъ, которыя такъ мѣшаютъ опредѣленіямъ осмотическаго давленія въ сокѣ изъ живыхъ листьевъ. Для отжиманія сока мы употребляли небольшіе ручные тиски съ серебряными накладками. Параллельно съ опредѣленіями по Барджеру мы вели также опредѣленія и обычнымъ плазмолитическимъ методомъ. Почти всегда мы получали очень близкія цифры; лишь у *Zygophyllum Fabago* способъ Барджера показывалъ почему то осмотическое давленіе почти вдвое меньше дѣйствительнаго (провѣреннаго кріоскопически), а потому намъ пришлось отказаться отъ опытовъ съ этимъ интереснымъ объектомъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію полученныхъ нами результатовъ. Первой нашей задачей было выясненіе того, дѣйствительно ли «истинное» (опредѣляемое по Барджеру) осмотическое давленіе повышается въ полуденные часы, и какъ при этомъ ведетъ себя «возможное» (опредѣляемое плазмолитически) осмотическое давленіе. Вопросъ этотъ имѣетъ нѣкоторое значеніе также и для выясненія природы упомянутаго выше относительнаго уменьшенія содержанія воды въ листьяхъ въ дневные часы. Если это уменьшеніе дѣйствительно только относительное и происходитъ отъ накопленія растворимыхъ ассимилятовъ, то оно должно быть обнаруживаемо обоими методами. Если же оно происходитъ только отъ потери части воды, то плазмолитическимъ методомъ оно не должно быть отмѣчаемо. Если же, наконецъ, оно вызывается только накопленіемъ нерастворимыхъ ассимилятовъ, то оба метода должны дать отрицательные результаты. Объектами для нашихъ опытовъ, поставленныхъ лѣтомъ 1916 года, служили намъ главнымъ образомъ древесныя породы.

Таблица I. Колебанія осмотическаго давленія въ листьяхъ въ теченіе дня.

	Названіе растенія	По Барджеру		Плазмолитически.	
		9 ч. у.	1 ч. д.	9 ч. у.	1 ч. д.
5/VI	Robinia Pseudacacia	0,40	0,47	0,50	0,50
22/VI	Ailanthus glandulosa	0,42	0,50	0,45	0,45
28/VI	Syringa vulgaris	0,70	0,77	0,75	0,75
29/VI	Chenopodium urbicum	0,82	0,90	0,90	0,90
1/VII	Prunus armeniaca	0,60	0,70	0,60	0,60
18/VII	Celtis	0,85	1,00	0,90	0,90
18/VII	Morus alba	0,37	0,50	0,45	0,45

Всѣ опыты дали вполнѣ согласные между собой результаты: въ связи съ дневной потерей воды «истинное» осмотическое давленіе въ

листьяхъ обнаруживаетъ повышеніе на 0,07 —015 норм., плазмолитическимъ же методомъ нельзя открыть никакого различія между утренними и дневными пробами. Такая разница въ показаніяхъ двухъ методовъ опредѣленія осмотическаго давленія въ нашихъ глазахъ является доказательствомъ того, что наблюдаемое въ дневные часы повышеніе концентраціи клѣточнаго сока представляетъ собою результатъ дѣйствительно временной недостачи воды въ листѣ, а вовсе не накопленія осмотически дѣйствующихъ или же нерастворимыхъ веществъ въ процессѣ ассимиляціи.

Убѣдившись такимъ образомъ, что методъ Барджера можетъ оказать цѣнныя услуги при изученіи наблюдаемаго въ дневные часы «начинающагося подсыханія», мы рѣшили примѣнить его къ изслѣдованію процесса завяданія, вызываемаго уже не временнымъ, но постояннымъ недостаткомъ воды. Съ этой цѣлью мы брали двѣ навѣски по возможности вполнѣ сравнимыхъ половинокъ листьевъ и одну немедленно высушивали при 55° для опредѣленія осмотическаго давленія по Барджеру, а другую точно взвѣшивали на аналитическихъ вѣсахъ и оставляли въ лабораторіи на нѣсколько часовъ безъ воды, послѣ чего новымъ взвѣшиваніемъ опредѣляли количество потерянной при завяданіи воды. За вторымъ взвѣшиваніемъ слѣдовало высушиваніе при 55°, а затѣмъ третье взвѣшиваніе, которое должно было показать, какое количество воды оставалось еще въ подвявшемъ листѣ, и, наконецъ, опредѣленіе осмотическаго давленія по Барджеру. Зная исходную концентрацію клѣточнаго сока, общее количество воды въ листѣ и количество воды, потерянное при завяданіи, не трудно было вычислить, какова должна была бы быть конечная концентрація клѣточнаго сока, если бы въ теченіе завяданія не произошло какихъ либо

Таблица II. Измѣненія осмотическаго давленія при завяданіи.

	Названіе растенія.	Осмот. давл. до завяд.	Колич. потер. воды.	Осмот. давленіе въ завяд. раст.	
				набл.	вычисл.
5/VI	Robinia	0,40	27,5%	0,52	0,55
15/VI	Ailanthus	0,43	28,7%	0,65	0,60
		0,43	58,5%	1,00	1,02
28/VI	Syringa	0,70	14,3%	0,85	0,82
29/VI	Chenopodium urbicum	0,85	12,7%	0,95	0,97
		0,85	28,9%	1,00	1,18
1/VII	Prunus armeniaca	0,60	16,3%	0,75	0,72
18/VII	Celtis	0,85	10,3%	0,95	0,95

измѣненій въ количествѣ осмотически дѣйствующихъ веществъ. Сопоставленіе этой вычисленной цифры съ непосредственно полученной въ опытѣ и должно было показать. сопровождается ли завяданіе растенія какими либо регулятивными процессами, направленными въ сторону уменьшенія все возрастающаго осмотическаго давленія, или же оно протекаетъ совершенно пассивно. Въ печатаемой ниже таблицѣ для каждаго опыта всѣ эти цифры приведены рядомъ. а равно указано и количество потерянной при завяданіи воды, вычисленное въ процентахъ отъ общаго количества воды въ свѣже-срѣзанномъ листѣ. Какъ видимъ изъ таблицы, осмотическое давленіе въ завядающихъ листьяхъ, опредѣленное по методу Барджера, въ предѣлахъ точности опытовъ и вычисленій вполнѣ совпадаетъ съ вычисленнымъ на основаніи количества потерянной за время завяданія воды. Какъ намъ кажется, это можетъ служить яснымъ указаніемъ на то, что, вопреки мнѣнію Прингсгейма (13), при завяданіи растенія въ немъ не наблюдается какихъ либо процессовъ, направленныхъ въ сторону регуляціи осмотическаго давленія, и что при потерѣ растеніемъ воды концентрація его клѣточнаго сока измѣняется совершенно также, какъ при медленномъ испареніи въ открытомъ сосудѣ.

Августъ 1916 г. Физіологическая лабораторія Тифлисскаго Ботаническаго сада. Работы №№ 6 (I) и 8 (II).

Литература.

1. Fitting, Zeitschr. f. Bot. **3** (209). 1911.
2. Келлеръ. Почвовѣдѣніе **15**. 4 (41). 1913.
3. Livingston, Plant World **14** (153). 1911.
4. Hannig, Ber. d. bot. Ges. **30** (194). 1912.
5. Ильинъ, Назарова и Островская, Изв. И. Ак. Наукъ 1915 (749).
6. Максимовъ, Журн. Р. Бот. Общ. **1**. 1—2 (56). 1916.
7. Livingston and Brown, Bot. Gaz. **53** (309). 1912.
8. Красносельская-Максимова, Тр. Тифл. Бот. Сада, **19** (1). 1917.
9. Dixon, Proc. Roy. Dubl. Soc. **13** (N. S.) № 4 (49). 1911.
10. Barger, Trans. Chem. Soc. **85** (287). 1906.
11. Halket, New Phytologist **12** (164). 1913.
12. Dixon and Atkins, Proc. R. Dubl. Soc. **13** (N. S.) № 28 (422). 1913.
13. Pringsheim, Jahrb. wiss. Bot. **43** (89). 1906.

N. MAXIMOFF (MAKSIMOV) et T. LOMINADZE. Contributions à l'étude de la pression osmotique chez les plantes.

I. La haute pression osmotique chez les xérophytes et ses causes.

Comme on le sait, les plantes xérophytes possèdent, d'une façon générale, une haute pression osmotique. Cette pression doit-elle être attribuée à l'influence du milieu extérieur ou présente-t-elle un caractère plus ou moins constant et spécifique de ces plantes, voilà la question posée pour la première série de nos recherches.

Pour la résoudre nous avons mesuré la pression osmotique chez 20 espèces de plantes (p. 168) une fois tous les quinze jours en juillet et août, c'est à dire pendant la période la plus chaude et la plus sèche de l'été à Tiflis. Les résultats de ce travail ont montré que, malgré la secheresse progressive, la pression osmotique reste à peu près la même pendant toute la période indiquée. En même temps nous avons déterminé la pression osmotique chez les plantes cultivées dans des sols dont l'humidité et la quantité des sels minéraux variait considérablement. Nous avons constaté que la sécheresse relative du sol ou une forte concentration des sels minéraux augmente la pression osmotique, mais cette augmentation n'atteint jamais le degré qu'on observe chez les xérophytes.

D'après ces données il faut penser que la haute pression osmotique de ces dernières plantes est un caractère héréditaire de leur organisation indépendant de l'influence du milieu.

II. Les variations de la pression osmotique dans les feuilles pendant les diverses périodes de la journée et au moment où elles se fanent.

Des expériences récentes ont démontré que la quantité d'eau renfermée dans les feuilles diminue vers midi pendant la chaude et sèche période d'été. Il était intéressant de rechercher quelle influence produit cette diminution de la quantité d'eau sur la pression osmotique.

Dans ce but nous avons mesuré la pression osmotique par la méthode microscopique de Barger chez diverses plantes le matin et à une heure de l'après midi et nous avons constaté que la pression osmotiqu augmente vers midi.

La même méthode a été employée aussi pour mesurer la pression osmotique chez les feuilles au moment où elles commencent à se faner. Les expériences ont montré que la pression osmotique augmente dans ce cas et que cette augmentation est proportionelle à l'augmentation de la

concentration du suc cellulaire calculée d'après la perte d'eau par les feuilles fanées. Ce fait donne à penser que le tissu vivant ne peut pas régler la pression osmotique et ralentir ainsi l'augmentation de la concentration du suc cellulaire au moment où les feuilles se fanent.

Août 1916. Laboratoire de physiologie végétale du Jardin botanique de Tiflis.

---

11. М. С. НАВАШИНЪ (сынъ). Случай ядерной асимметрiи у сложноцвѣтныхъ.

(Съ рисункомъ въ текстѣ).

(Получена 7 сентября 1916 г.).

Четыре года тому назадъ въ клѣточныхъ ядрахъ лилейнаго *Galtonia candicans* были открыты элементы, тождественные гетерохромозомамъ животныхъ [1]). Эти элементы представлены у названнаго растенiя парою хромозомъ («x-хромозомы»), отличною отъ всѣхъ остальныхъ по особымъ придаткамъ («спутники»), въ видѣ округлыхъ тѣлецъ, подвѣшенныхъ на нити къ концамъ соотвѣтствующихъ хромозомъ. При этомъ оказалось, что не всѣ особи *Galtonia candicans* сходны по строенiю своихъ клѣточныхъ ядеръ; напротивъ того, названный видъ представленъ особями съ двоякимъ ядернымъ составомъ: въ то время, какъ ядра однѣхъ содержатъ пару x-хромозомъ съ равными спутниками («симметричная раса»), ядра другихъ построены асимметрично, такъ какъ ихъ x-хромозомы разнятся размѣрами своихъ спутниковъ («асимметричная раса»). Такимъ образомъ часть особей этого, ядерно-диморфнаго вида, отличается ядрами асимметричнаго строенiя, ибо въ наборѣ хромозомъ у нихъ присутствуетъ одна пара, составленная изъ неравныхъ компонентовъ. Иными словами, часть особей гальтонiи оказалась по строенiю своихъ ядеръ гетерозиготной.

Сходныя отношенiя открылись и у близкаго рода *Muscari*. У изслѣдованнаго первоначально представителя этого рода (*M. tenuiflorum*) также была обнаружена пара гетерохромозомъ [2]). Подобно гальтонiи, этотъ видъ оказался ядерно-диморфнымъ; однако, у гетерозиготныхъ особей гетерохромозомы разнятся здѣсь не размѣрами своихъ спутниковъ (какъ у гальтонiи), а полнымъ отсутствiемъ спутника у одной изъ нихъ.

---

[1]) С. Навашинъ. О диморфизмѣ ядеръ въ соматическихъ клѣткахъ у *Galtonia candicans*. — Изв. И. А. Наукъ 1912.

[2]) С. Навашинъ. Гетеро- и идiохромозомы растительнаго ядра, какъ при-

Подробное каріологическое изслѣдованіе открыло у другого представителя этого рода (*M. latifolium*) несравненно болѣе сложныя явленія [1]). Этотъ видъ оказался ядерно-полиморфнымъ, будучи представленъ особями съ весьма многообразнымъ ядернымъ строеніемъ.

Такимъ образомъ, въ концѣ концовъ, для гальтоніи и мускари выяснилось, между прочимъ, слѣдующее:

1. Часть особей, составляющихъ ядерно ди- или полиморфный видъ, непремѣнно гетерозиготна, отличаясь асимметричнымъ строеніемъ своихъ клѣточныхъ ядеръ.

2. Ядерный диморфизмъ представляетъ лишь частный и простѣйшій случай явленія ядернаго полиморфизма.

3. Гетерохромозомы могутъ разниться (у гетерозиготной особи) либо размѣрами своихъ спутниковъ (типъ гальтоніи), либо полнымъ отсутствіемъ спутниковъ у нѣкоторыхъ изъ нихъ (типъ мускари).

Всѣ эти факты были до сихъ поръ извѣстны лишь въ кругу близко-родственныхъ формъ лилейныхъ. Открытый мною случай ядерной асимметріи у сложноцвѣтныхъ распространяетъ значеніе описанныхъ фактовъ на формы, чрезвычайно удаленныя систематически отъ тѣхъ, для которыхъ до сихъ поръ исключительно было извѣстно названное явленіе. Такимъ образомъ, естественно является предположеніе о широкомъ распространеніи явленія ядерной асимметріи въ растительномъ царствѣ, а въ связи съ нимъ, надо думать, и ядернаго полиморфизма.

Изложенное ниже относится къ обыкновеннѣйшему представителю семейства сложноцвѣтныхъ, *Leontodon autumnalis* L. Ядра этого растенія (какъ у большинства, впрочемъ, представителей группы язычковыхъ), весьма удобны для изслѣдованія въ виду незначительнаго числа хромозомъ. Мною была изслѣдована лишь одна особь *Leontodon autumnalis*; тѣмъ не менѣе, она дала достаточный матеріалъ вслѣдствіе изобилія фигуръ дѣленія въ верхушкахъ корешковъ, выгнанныхъ изъ ея многолѣтняго корневища.

Изслѣдованіе фигуръ дѣленія (главнымъ образомъ метафазъ) скоро показало, что клѣточныя ядра *Leontodon autumnalis* содержатъ вполнѣ постоянно 12 хромозомъ, лишь незначительно отличающихся другъ отъ друга по размѣрамъ (наибольшее отношеніе длины не достигаетъ 1 : 2). Дальнѣйшее изученіе скоро открыло вполнѣ постоянную и характерную особенность ядра изслѣдованнаго растенія, именно, присутствіе двухъ хромозомъ, снабженныхъ характерными придатками,

---

чина ядернаго диморфизма нѣкоторыхъ видовъ растеній и значеніе ядернаго диморфизма въ процессѣ видообразованія. — И. А. Н. 1915.

[1]) Л. Делонэ. Сравнительно-каріологическое изслѣдованіе нѣсколькихъ видовъ *Muscari*. — Зап. Кіев. О. Е. 25. 1915.

по которымъ ихъ легко отличить отъ всѣхъ остальныхъ. Эти придатки вполнѣ сходны со спутниками, описанными для гальтоніи и мускари, и представляютъ округлыя тѣльца, соединенныя нитью съ проксимальными концами соотвѣтствующихъ хромозомъ. Тщательное сравненіе обѣихъ хромозомъ скоро убѣдило меня, что онѣ никоимъ образомъ не могутъ быть приняты за компонентовъ одной и той-же пары. Это стало яснымъ какъ изъ разницы въ размѣрахъ хромозомъ, снабженныхъ спутниками, такъ и изъ несходства ихъ формы и состоянія въ одной и той-же стадіи каріокинеза. Такимъ образомъ въ ядрѣ *Leontodon autumnalis* L. содержится двѣ пары гетерохромозомъ. (Я называю такъ эти образованія въ виду ихъ полной аналогіи съ элементами, извѣстными уже давно для однодольныхъ). Въ каждой изъ этихъ паръ лишь одна хромозома снабжена характернымъ придаткомъ — спутникомъ; изъ этого явствуетъ, что изслѣдованная мною особь гетерозиготна, напоминая, по строенію своего ядра, асимметричную расу *Muscari tenuiflorum.*

Все сказанное поясняютъ приложенные рисунки. Особенно характерны описанныя отношенія на фиг. 5; гомологичныя хромозомы отмѣчены одинаковыми буквами. На экваторіальныхъ пластинкахъ 1 и 3 мы видимъ интересное явленіе расщепленія спутника у хромозомы x_1, доказывающее тѣсную связь судьбы послѣдняго съ судьбою автохромозомы въ процессѣ ядернаго дѣленія. У хромозомы y_1 этого явленія мнѣ наблюдать не удалось, вслѣдствіе крайней малости ея спутника.

Изслѣдованная особь *Leontodon autumnalis*, по причинѣ своей сложной ядерной асимметріи, должна образовать гаметы съ ядрами 4-хъ различныхъ родовъ; сочетаніемъ этихъ разнородныхъ гаметъ должны возникнуть зиготы съ ядрами 9-ти (различныхъ) родовъ. Поэтому, среди особей *L. autumnalis* весьма вѣроятно существованіе ядернаго полиморфизма, подобнаго полиморфизму гибриднаго поколѣнія, происшедшаго отъ родителей, разнящихся между собою двумя парами антагонистическихъ признаковъ.

Изложенное представлено ниже въ слѣдующихъ краткихъ положеніяхъ:

1. Число хромозомъ въ соматическихъ ядрахъ *Leontodon autumnalis* равно 12.

2. Въ клѣточныхъ ядрахъ единственной изслѣдованной особи обнаружены двѣ пары гетерохромозомъ. Въ каждой изъ этихъ паръ лишь одна изъ хромозомъ снабжена характернымъ для гетерохромозомъ придаткомъ; этотъ придатокъ тождественъ «спутникамъ» лилей-



Шесть экваторіальныхъ пластинокъ изъ верхушки корешка *Leontodon autumnalis* L. Гетерохромозомы обозначены попарно черезъ X_1–X_2 и $У_1$–$У_2$ (фиг. 5).— Иммерс. система $^1/_{12}$ + Co 18.

ныхъ и нѣкоторыхъ другихъ однодольныхъ. Такимъ образомъ, изслѣдованная особь принадлежитъ къ «асимметричной» расѣ.

3. Обнаруженіе ядерной асимметріи у представителя сложноцвѣтныхъ, въ группѣ, весьма удаленной систематически отъ лилейныхъ и нѣкоторыхъ другихъ однодольныхъ, гдѣ до сихъ поръ исключительно было извѣстно это явленіе, имѣетъ особый интересъ; этотъ фактъ говоритъ въ пользу предположенія о широкомъ распространеніи явленія ядерной асимметріи, а слѣдовательно, и ядернаго полиморфизма въ растительномъ царствѣ.

Боржомъ, августъ 1916.

M. NAVACHINE (NAVASIN), FILS. Un cas d'assymétrie nucléaire chez les Composées.

RÉSUMÉ.

1°. Le nombre des chromosomes dans les noyaux somatiques du *Leontodon autumnalis* est égal à 12.

2°. Dans une plante étudiée de cette espèce ont été constatées deux paires de hétérochromosomes. Ce n'est qu'un seul chromosome dans chaque paire qui possède un appendice typique pour les hétérochromosomes. Ces appendices sont identiques aux «satellites» de certaines Liliacées et Najadées[1]); par conséquence la plante étudiée appartient à une race assymétrique.

3°. On sait que l'assymétrie nucléaire chez les Liliacées a été considérée comme un cas exceptionnel; c'est pourquoi la découverte de la même assymétrie chez une Composée, systématiquement très eloignée des Liliacées, présente un grand intérêt et donne à penser que l'assymetrie nucléaire et le polymorphisme des noyaux sont des phénomènes largement répandus chez les plantes supérieures.

12. С. КОСТЫЧЕВЪ. Къ вопросу объ окисленіи спирта высшими растеніями.

(Получена 21 сентября 1916 г.).

Въ одной изъ своихъ прежнихъ работъ я описалъ нѣсколько опытовъ, касающихся возможности окисленія этиловаго спирта въ

---

[1]) S. Navachine v. p. 178.

M. Tschernoyarow. Ueber die Chromosomenzahl und besonders beschaffene Chromosomen im Zellkerne von *Najas major*. Ber. d. bot. Ges. **32**. 1914.

живыхъ тканяхъ высшихъ растеній[1]). Сѣмена гороха обнаружили способность окислять спиртъ, накопленный въ ихъ тканяхъ при временномъ анаэробіозѣ. Напротивъ, сѣмена пшеницы и отдѣленные отъ эндоспермовъ зародыши пшеницы не окисляли спирта. Этими немногочисленными опредѣленіями я въ то время и ограничился. Для выясненія взаимнаго отношенія спиртового броженія и кислороднаго дыханія было бы, однако, желательно провѣрить способность къ окисленію спирта у возможно бóльшаго числа растительныхъ объектовъ.

Въ новѣйшее время Залѣсскій[2]) повторилъ мои опыты съ верхушками стеблей *Vicia Faba*, этіолированными ростками *Lupinus luteus* и сѣменами *Medicago sativa* и пшеницы. Всѣ названные объекты обнаружили способность окислять нѣкоторое количество накопленнаго въ ихъ тканяхъ спирта. Къ этимъ даннымъ я хочу присоединить еще нѣсколько результатовъ опытовъ, произведенныхъ по моему предложенію Е. Г. Лиссъ въ лабораторіи физіологіи растеній Петроградскаго Университета.

Эти опыты произведены по тому же принципу, который легъ въ основу моихъ прежнихъ опытовъ. Спиртъ не прибавлялся извнѣ, но вырабатывался самими растеніями въ отсутствіи кислорода. Двѣ равныя порціи изслѣдуемаго матеріала ставились на одно и то же время въ токъ водорода. Послѣ этого одна порція шла непосредственно на опредѣленіе спирта, а другая порція помѣщалась на нѣкоторое время въ токъ воздуха, причемъ возможность улетучиванія спирта исключалась, такъ какъ за пріемникомъ съ опытнымъ матеріаломъ ставился холодильникъ, погруженный въ толченый ледъ. Наконецъ и въ этой порціи опредѣлялся спиртъ, а сравненіе данныхъ обѣихъ порцій позволяло вычислить количество исчезнувшаго въ токѣ воздуха спирта. Опредѣленія спирта производились посредствомъ окисленія хромовой смѣсью по Никлу́[3]).

I. *Сѣмена гороха*. Сѣмена размачивались 30 часовъ въ водѣ, затѣмъ очищались отъ кожуры и раздѣлялись на двѣ равныя по числу сѣмянъ порціи, которыя одновременно поступали въ опытъ. Въ токѣ водорода сѣмена оставались 5 часовъ, а въ токѣ воздуха опытная порція стояла 24 часа.

1. Контр. порція .	(134 гр.)	CH_3CH_2OH	= 103,2 мгр.		
Опытн. порція	(136 гр.)	»	= 39.7	»	
Окислено . .	—	»	= 63,5	»	(61.5%)

[1]) С. Костычевъ. Bioch. Zs. **15**, 164 (1908); Физіологохимическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній (1910).

[2]) В. Залѣсскій. Bioch. Zs. **69**, 289 (1915).

[3]) M. Nicloux, Bull. soc. chim. **35**, 330 (1906).

2. Контр. порція .	(116 гр.)	CH_3CH_2OH	= 55.6	мгр.	
Опытн. » .	(115 гр.)	»	= 23.8	»	
Окислено . .	—	»	31.6	»	(57%)
3. Контр. порція .	(101 гр.)	CH_3CH_2OH	= 127	мгр.	
Опытн. » .	(104 гр.)	»	= 87.3	»	
Окислено . .	—	»	= 39,7	»	(31%)

Въ опытахъ съ сѣменами гороха въ холодильникѣ не оказалось ни слѣда спирта.

II. *Сѣмена конскихъ бобовъ.* Предварительная обработка та же, какъ и въ опытахъ съ горохомъ. Въ токѣ водорода сѣмена оставались 18 часовъ, а въ токѣ воздуха 24 часа.

1. Контр. порція . .	(164 гр.)	CH_3CH_2OH	55,6	мгр.
Опытн. » . .	»	»	15,9	»
Окислено	—	»	39.7	»
2. Контр. порція . .	(200 гр.)	»	160,7	»
Опытн. » . .	»	»	113,1	»
Окислено	—	»	47.6	»

Сѣмена бобовъ окисляютъ спиртъ лишь при весьма хорошей аэраціи. Въ медленномъ токѣ воздуха окисленія спирта не происходитъ. Напр.

3. Контр. порція . .	(200 гр.)	CH_3CH_2OH	178.6	мгр.
Опытн. » . .	»	»	178,5	»

III. *Сѣмена бобовъ другого сорта.*

1. Въ водородѣ 18 ч., въ воздухѣ 24 часа.

Контр. порція . . .	(200 гр.)	CH_3CH_2OH	= 232,2	мгр.
Опытн. » (200 гр.)	Сѣмена	»	= 75.4	»
	Холодильн.	»	= 125.0	»
Окислено спирта . .		»	31.7	»

2. Въ водородѣ $16^1/_2$ ч., въ воздухѣ $27^1/_2$ ч.

Контр. порція . .	(250 гр.)	CH_3CH_2OH	321,4	мгр.
Опытн. » (250 гр.)	Сѣмена	»	113.1	»
	Холодильн.	»	136,9	»
Окислено спирта .	—	»	71.4	»

IV. *Корень моркови.* Очищенная отъ наружныхъ покрововъ ткань разрѣзалась на куски, изъ которыхъ отвѣшивались двѣ равныя порціи по 200 гр. Въ токѣ водорода обѣ порціи оставались 18 ч., въ токѣ воздуха 24 часа.

1. Контр. порція . . .	CH_3CH_2OH	134.9	мгр.	
Опытн. » . .	»	90,5	»	
Окислено спирта .	—	44,4	»	(33%)

2. Контр. порція . . .	CH_3CH_2OH	297,6 мгр.	
Опыти. » . .	»	182,5 »	
Окислено спирта .	—	115,1 »	(39%)

Какъ видно изъ вышеизложенныхъ данныхъ анализа, различные изслѣдованные объекты могутъ при доступѣ воздуха окислять накопленный въ ихъ тканяхъ спиртъ, однако окисленіе это происходитъ неполно и медленно. Тоже самое имѣло мѣсто и въ опытахъ Залѣсскаго и въ моихъ, ранѣе опубликованныхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ одинъ и тотъ же объектъ относится къ спирту неодинаково. Такъ, напр., другая порція моркови, бывшая въ нашемъ распоряженіи, совершенно не окисляла спирта, хотя по виду ничѣмъ не отличалась отъ моркови, способной къ окисленію спирта. Точно также сѣмена пшеницы въ моихъ прежнихъ опытахъ не окисляли спирта, а въ опытахъ Залѣсскаго окисляли его довольно энергично. Этотъ фактъ говоритъ, какъ мнѣ кажется, въ пользу того, что способность окислять спиртъ не является необходимымъ свойствомъ живой растительной клѣтки; окисленіе спирта происходитъ, повидимому, лишь при высокомъ напряженіи жизненныхъ процессовъ, а потому едва ли можетъ считаться начальной фазой окисленія при дыханіи насчетъ углеводовъ, если даже признать, что расщепленіе сахара ферментами спиртового броженія обязательно предшествуетъ всѣмъ явленіямъ окисленія при дыханіи.

Отмѣчу въ заключеніе, что кислыя «антоновскія» яблоки, несмотря на свое богатство окислительными факторами, оказались не въ состояніи окислять спиртъ. Этотъ сортъ яблокъ отличается также слабой способностью вырабатывать спиртъ въ безкислородной средѣ [1]).

S. KOSTYTSCHEW (KOSTYČEV). L'oxydation de l'alcool par les plantes supérieures.

On a étudié l'oxydation de l'alcool préalablement accumulé dans les tissus de divers végétaux pendant une privation d'oxygène temporaire. L'alcool est oxydé lentement et incomplètement, ce qui est d'accord avec les résultats des expériences précédentes de l'auteur et ceux de Mr. Zaleski.

[1]) С. Костычевъ, Ber. d. bot. Ges. **31**, 125 (1913).

13. В. Л. КОМАРОВЪ. Замѣтка о картофелѣ.

(Съ рисункомъ въ текстѣ).

(Получена 27 сентября 1916 г.).

Ноэль Бернаръ, на основанiи своихъ изслѣдованiй надъ проростанiемъ сѣмянъ у орхидей, пришелъ къ заключенiю, что клубни образуются у высшихъ растенiй подъ влiянiемъ живущей въ ихъ корняхъ микоризы, т. к. въ присутствiи послѣдней живыя клѣтки прiобрѣтаютъ новыя свойства, способныя передаваться и другимъ клѣткамъ и тканямъ того же растенiя, вызывать нѣкоторыя измѣненiя въ обмѣнѣ веществъ и затѣмъ мѣстную гипертрофiю почекъ, въ которыхъ отлагаются запасныя вещества. Подойдя съ такимъ готовымъ заключенiемъ къ картофелю, онъ, къ большому своему удивленiю, не нашелъ въ немъ микоризы, хотя въ теченiе семи лѣтъ поддерживалъ опытныя культуры. Онъ думаетъ, что объяснить это можно двумя способами: или, принявъ, что картофель представляетъ собою растенiе исключительное, живущее внѣ симбiоза автономно, или, что отсутствiе гриба симбiонта есть въ данномъ случаѣ результатъ культуры при вегетативномъ размноженiи и постоянной пересадкѣ въ свѣжую землю, гдѣ гриба, могущаго проникнуть въ молодые корни, нѣтъ вовсе. Въ подтвержденiе послѣдняго предположенiя онъ изслѣдовалъ корни отечественнаго нашего *Solanum dulcamara* и нашелъ въ нихъ несомнѣнную микоризу, образуемую однако не *Rhizoctonia*, обычно заражающею корни орхидей, а грибомъ съ не септированнымъ мицелiемъ, похожимъ на *Mucor*. Грибъ этотъ былъ выведенъ Бернаромъ въ чистой культурѣ, и было изслѣдовано его влiянiе на проростанiе сѣмянъ картофеля. Оказалось, что грибъ сильно содѣйствуетъ проростанiю, увеличивая процентъ всхожести, или даже прямо вызывая ее. Въ октябрѣ и ноябрѣ сѣмена картофеля, высѣянныя асептически при температурѣ отъ 16 до 20°, не проростали вовсе и требовали для этого 30°, тогда какъ обросшiя мукоромъ проросли.

Работа Бернара о микоризѣ у *Solanum* вышла уже послѣ его смерти и сопровождается приложенiемъ, подписаннымъ именами его жены и ученика его Магру, которые изслѣдовали добавочно на матерiалѣ, присланномъ изъ Чили, корни *Solanum Maglia*, возможнаго родоначальника культурнаго картофеля, и нашли въ нихъ правильно развитую микоризу.

Въ январѣ 1914 г. Магру опубликовалъ результаты своихъ опытовъ надъ зараженiемъ микоризой корней картофеля, путемъ

совмѣстной культуры его съ *Solanum dulcamara*. Обычно сѣмена картофеля даютъ растенія, или лишенныя клубней, или съ немногочисленными и плохо развитыми клубнями. При совмѣстной-же жизни съ пасленомъ сладко-горькимъ часть растеній картофеля дала клубни, другая-же часть не развила ихъ; первыя оказались одновременно снабжены и микоризой съ сильно развитымъ грибкомъ, вторыя-же дали лишь слабые слѣды грибка съ вырождающимся мицеліемъ. Пасленъ при этомъ уже до опыта обнаружилъ хорошо развитую микоризу. Симбіозъ является такимъ образомъ достаточнымъ условіемъ для образованія клубней у картофеля, но возможно, что иногда его замѣняютъ въ этой роли и другія условія.

При этомъ весьма важно, что микоризы никогда не бываетъ ни въ клубняхъ, ни въ несущихъ ихъ побѣгахъ. Она есть только въ корѣ корней. Ясно, что вліяніе ея (по Бернару «*action à distance*») можетъ быть только такого характера, что питающее растеніе вырабатываетъ въ присутствіи грибка какія-то вещества (ферменты?), способныя переходить въ ткани побѣговъ и сообщать имъ клубнеобразующую способность.

Меня заинтересовалъ въ этомъ вопросѣ рядъ деталей, упущенныхъ этими авторами, и, между прочимъ, неясность того, чѣмъ замѣняются у картофеля столь важные для него органы, какъ клубни. Съ этой цѣлью я попытался поставить наблюденія надъ развитіемъ картофеля, выращеннаго изъ сѣмянъ. Благодаря любезности агронома Вавилова, я получилъ съ Московскаго опытнаго поля сѣмена сорта «*Magnolia*», урожая 1815 г. и высѣялъ ихъ 25 мая 1916 г. Всхожесть оказалась очень высокой; въ тщательно простерилизованныхъ въ автоклавѣ пробиркахъ съ комками смоченной ваты всѣ помѣщенныя туда сѣмена взошли при комнатной t° черезъ 20 дней послѣ посѣва. Въ пикировочныхъ ящикахъ всходы были также чрезвычайно густы, и если погибли, то лишь отдѣльныя особи въ самомъ незначительномъ количествѣ. Развивались они медленно и въ началѣ іюля имѣли лишь первые листья, походя въ это время съ перваго взгляда на всходы мокрицы *Stellaria media*.

Сѣмена картофеля мелкія, плоскія. Листья у молодого растенія овальные простые, и только опушеніе ихъ напоминаетъ нѣсколько о томъ, что это листья картофеля. При пониженіи минеральнаго питанія, напр. въ прокаленномъ пескѣ, молодое растеніе растетъ крайне медленно и сохраняетъ юношескую форму листьевъ весьма долго, въ моихъ культурахъ съ 25 мая до 21 сентября.

Около 5 іюля мои растенія начали уже давать прикорневые побѣги и вскорѣ послѣ этого среди нихъ обнаружились какъ-бы двѣ расы. Часть сѣянцевъ дала зеленыя тонкія плети, шедшія по поверх-

ности почвы, или бѣлыя подземныя, но также тонкія и на нѣкоторомъ разстояніи дававшія наружу вертикальный зеленый побѣгъ съ нормальными листьями. Другія-же особи, изъ числа росшихъ въ ящикахъ въ огородной землѣ, были совершенно лишены поверхностныхъ побѣговъ, но зато дали подземныя сочныя вѣточки, несшія на концахъ своихъ клубни. Что появленіе клубней не было связано съ повышеннымъ питаніемъ, видно изъ того, что особи, искусственно задержанныя въ своемъ развитіи голоданіемъ, дали тѣмъ не менѣе клубни. Затѣненіе и прямой солнечный свѣтъ, хотя и сильно отразились на ростѣ, но образованію клубней благопріятствовали совершенно одинаково. Стерилизація въ автоклавѣ, какъ огородной земли, такъ и песка, дала среду, въ которой пикированныя растенія картофеля развивались хотя и менѣе пышно, но правильно. Заложеніе клубней въ этомъ случаѣ было сильно замедлено, но въ сентябрѣ все-же имѣло мѣсто у всѣхъ особей, культивировавшихся въ стерилизованной почвѣ. Надо думать, что зараженіе совершалось уже въ первомъ періодѣ жизни растенія, до пикировки, хотя въ это время никакихъ признаковъ подземныхъ побѣговъ еще не было.



Рис. 1. Два карликовыхъ растенія картофеля, одного возраста, правое съ подземнымъ побѣгомъ, уже несущимъ клубень, лѣвое съ зелеными, частью торчащими вверхъ, частью начинающими зарываться въ землю побѣгами.

Самой интересной изъ этой серіи была партія особей, поставленныхъ на голоданіе. При незначительномъ ростѣ (8—12 см.) и простой формѣ листочковъ, соотвѣтственно типичной «юношеской формѣ», эти карликовыя особи почти всѣ дали миніатюрныя картофелинки на короткихъ горизонтально отходившихъ побѣгахъ. Часть ихъ развивалась совершенно открыто на воздухѣ и, понятно, развила хлорофиллъ. Въ данномъ случаѣ ясно, что и свѣтъ не препятствуетъ заложенію клубней.

Въ концѣ іюля большинство карликовыхъ особей еще не имѣло клубненосныхъ побѣговъ, но многія образовали по нѣсколько тонкихъ зеленыхъ плетей, охотно дававшихъ отрицательные геотропическіе изгибы. Въ сентябрѣ, когда появились на этихъ-же особяхъ клубненосные побѣги, зеленыя плети также измѣнили свой ростъ и дали

положительные геотропическіе изгибы, причемъ нѣкоторыя изъ нихъ, какъ будто, стали завязывать почки, способныя вырости со временемъ въ клубни.

Въ сентябрѣ образованіе клубней пошло быстрѣе, и когда я ликвидировалъ 21-го картофель, пикированный въ огородныя гряды, то оказалось, что каждая особь (изъ 50) дала въ среднемъ по 10 картофелинъ, хотя въ день посадки (20 іюля) ни одна изъ нихъ не имѣла и признака какихъ-бы то ни было побѣговъ.

Въ общемъ къ 21-му сент. различіе между клубненосными и плетеносными особями сильно изгладилось и послѣднія также начали давать клубни. Возможно, что и въ опытахъ Бернара клубни не образовались только потому, что опытъ былъ прерванъ ранѣе, чѣмъ они успѣли заложиться.

Общій выводъ изъ моихъ наблюденій тотъ, что заложеніе клубней не зависитъ ни отъ освѣщенія, ни отъ характера почвы, ни отъ минеральнаго питанія, но только отъ біологическихъ факторовъ, т. е. наслѣдственности и, можетъ-быть, явленій симбіоза. Повѣрочные опыты въ этомъ направленіи на очереди. Наоборотъ, обиліе клубней и ростъ ихъ регулируются прежде всего освѣщеніемъ, температурой и качествами почвеннаго раствора, разъ что способность клубнеобразованія вообще проявилась.

Литература.

Noël Bernard, Les mycorhizes des *Solanum*.—Ann. Sc. Nat. 9. s. **14**. 1911 (235—252). Appendice. Sur les mycorhizes des pommes de terre sauvages par M-me Noël Bernard et M. J. Magrou (ibid. 252—258).

Magrou, J., Symbiose et tubérisation chez la Pomme de terre.—C. R. Ac. Sc. Paris **158** (50—53), 19 Jan. 1914.

V. L. KOMAROV. Note sur les tubercules de la pomme de terre.

D'après les expériences des Mrs. Noël Bernard et J. Magrou les *Solanum* forment leurs tubercules apparement en présence des mycorhizes dans leurs racines. Les cultures, entreprises par l'auteur, prouvent, que les plantes issues des graines et cultivées dans le sol de potager forment des tubercules les unes dans un état très précoce, les autres beaucoup plus tard, même dans des conditions d'alimentation les plus défavorables, si la culture est assez prolongée. En cas de la tardivité de formation des tubercules les jeunes plantes donnent des stolons verts minces et grêles. Il ne reste aucun doute, que les conditions d'éclairage et d'alimentation

n'influencent pas la formation primaire des tubercules, et que les causes biologiques comme hérédité et état de symbiose sont seules d'intérêt pour résoudre cette question.

14. В. И. ПАЛЛАДИНЪ: Константинъ Адріановичъ Пуріевичъ. (Некрологъ).

(Съ портретомъ).

Русская наука понесла тяжелую потерю: 18-го августа 1916 г. скончался ординарный профессоръ по кафедрѣ анатоміи и физіологіи растеній университета Св. Владиміра въ Кіевѣ Константинъ Адріановичъ Пуріевичъ. Константинъ Адріановичъ скончался всего 50 лѣтъ отъ роду. Уже нѣсколько лѣтъ боролся онъ съ болѣзнью (склерозъ сердца). Лѣтній отдыхъ отчасти возстановлялъ его силы и Константинъ Адріановичъ, несмотря на болѣзнь, продолжалъ свою ученую и профессорскую дѣятельность. Въ 1914 году, лѣчась въ Наугеймѣ, онъ былъ задержанъ въ Германіи и пережилъ всѣ невзгоды германскаго плѣна. Это, повидимому, окончательно подорвало его здоровье. Въ августѣ 1915 г. сдѣлался ударъ. К. А. взялъ продолжительный отпускъ для лѣченія, но вернуться къ любимому дѣлу ему уже не пришлось. Поѣздка въ Крымъ пользы не принесла. На лѣто по совѣту врачей его перевезли въ деревню Изабеловку при м. Вороновицѣ Подольской губерніи. Здѣсь ударъ повторился и послѣ почти двухмѣсячныхъ страданій К. А. въ полномъ сознаніи скончался 18-го августа. Онъ похороненъ въ Кіевѣ на Аскольдовой могилѣ вблизи церкви.

Для характеристики Константина Адріановича какъ человѣка приведу написанныя подъ свѣжимъ впечатлѣніемъ его смерти слова профессора Косоногова («Памяти друга». Кіевлянинъ, № 230, 20 августа 1916 г.). «Случаю угодно было, чтобы мы въ одинъ день начали свою ученую дѣятельность, выступивъ съ научными докладами въ засѣданіи Кіевскаго Общества Естествоиспытателей; мы были разныхъ отдѣленій—онъ ботаникъ, я физикъ—и здѣсь впервые завязалось наше знакомство. Въ болѣе поздніе годы, когда каждому изъ насъ пришлось руководить своей лабораторіей, насъ сблизили личныя научныя работы и работы нашихъ учениковъ. Нынѣ, мысленно стоя у гроба усопшаго друга и переживая въ памяти прошлое, я вижу всю красоту чистой души Константина Адріановича, всю его моральную честность. Посвятивъ себя профессорской дѣятельности, онъ отдалъ всего себя любимому дѣлу и служилъ ему всей полнотой разумѣнія.

Научная работа и занятія со студентами заполняли рабочій день Константина Адріановича. Дома любимымъ отдыхомъ его было чтеніе; особенно любилъ онъ произведенія Диккенса, которыя перечиталъ много разъ. Эта любовь къ произведеніямъ Диккенса особенно хорошо характеризуетъ душевный складъ Константина Адріановича. Всегда благожелательный, всегда корректный, онъ располагалъ къ себѣ всѣхъ, кому приходилось имѣть къ нимъ дѣло. Онъ былъ человѣкомъ, «въ которомъ нѣтъ лукавства», и эта черта особенно дорога мнѣ».



К. А. Пуріевичъ.

Константинъ Адріановичъ, сынъ протоіерея, родился въ 1866 году въ г. Житомірѣ. По окончаніи въ 1885 году курса мѣстной гимназіи съ золотой медалью онъ поступилъ въ Кіевскій университетъ на естественное отдѣленіе физико-математическаго факультета. Въ 1890 г. окончилъ университетъ съ золотою медалью за представленное сочиненіе и былъ оставленъ стипендіатомъ для приготовленія къ профессорскому званію при кафедрѣ ботаники въ теченіе $2^1/_2$ лѣтъ. Въ 1893 году получилъ степень магистра ботаники и привать-доцентуру въ Кіевскомъ университетѣ. Въ 1895 году былъ командированъ за границу на $2^1/_2$ года. По возвращеніи изъ-за границы въ 1898 году

получилъ степень доктора ботаники. Въ 1899 году получилъ за научные труды премію проф. Рахманинова (золотая медаль и 300 рублей). Въ 1900 году получилъ кафедру ботаники въ Кіевскомъ университетѣ, которую занималъ до кончины. Одно время читалъ лекціи на Кіевскихъ Высшихъ женскихъ курсахъ. Кромѣ того въ послѣднее время былъ профессоромъ и деканомъ Кіевскаго Коммерческаго Института.

Константинъ Адріановичъ работалъ въ области химической физіологіи растеній. Его учителями были проф. Баранецкій и проф. Пфефферъ. Вліяніе проф. Баранецкаго видно въ его магистерской диссертаціи: Образованіе и распаденіе органическихъ кислотъ у высшихъ растеній. Кіевъ. 1893. Докторская диссертація (Физіологическія изслѣдованія надъ опоражниваніемъ вмѣстилищъ запасныхъ веществъ при проростаніи. Кіевъ. 1897) исполнена на тему и подъ руководствомъ проф. Пфеффера въ Лейпцигѣ. Въ слѣдующемъ году эта работа появилась въ нѣмецкомъ переводѣ: Physiologische Untersuchungen über die Entleerung der Reservestoffbehälter (Jahrb. f. wiss. Botanik, **31**, 1897, p. 1—76). Повидимому, наиболѣе любимой темой К. А. Пуріевича было дыханіе растеній. Кромѣ магистерской диссертаціи этой темѣ посвящены слѣдующія работы: «Вліяніе свѣта на дыханіе растеній» (Зап. Кіев. Общ. Ест. **11**. 1890, стр. 211—259). «Ueber die Atmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen» (Ber. d. bot. Ges. 1898, p. 290—293), «Физіологическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній» (Зап. Кіев. Общ. Ест. **17**. 1899), «Physiologische Untersuchungen über Pflanzenathmung» (Jahrb. f. wiss. Bot. **35**, 1900. p. 573—610), «Influence de la température sur la respiration des plantes» (Ann. sc. nat. Bot. 9. sér. **1**. 1905, p. 1—32). Остальныя работы посвящены б. ч. превращенію веществъ въ растеніяхъ. «Ueber die Stickstoffassimilation bei den Schimmelpilzen» (Ber. d. bot. Ges. **13**, 1895, p. 342). «Ueber die selbstthätige Entleerung der Reservestoffbehälter» (Ber. d. bot. Ges. **14**, 1896, p. 207—212), «Ueber die Wabenstruktur der pflanzlichen organisierten Körper» (тамъ-же **15**, 1898, p. 239) «Sur la destruction de l'amygdaline et de l'hélicine par les moisissures» (Comptes rend. soc. biol., 1897, 10. juill.). «Къ вопросу о накопленіи и раствореніи крахмала въ растительной клѣткѣ» (Зап. Кіев. Общ. Ест. **16**, 1898), «Ueber die Spaltung der Glycoside durch die Schimmelpilze» (Ber. d. bot. Ges. 1898, p. 368—377), «*Aspergillus pseudoclavatus* n. sp.» (Зап. Кіев. Общ. Ест. **16**. 1898), «О зависимости между процессами испаренія воды и разложенія углекислоты у растеній» (Зап. Кіев. Общ. Ест. 1906), «Untersuchungen über die Eiweisssynthese bei niederen Pflanzen» (Biochem. Zeitschr. **38**, 1912, p. 1—13).

Въ послѣдніе годы жизни К. А. Пуріевичъ задумалъ перейти

къ новой области изслѣдованій. Въ 1913 году вышли его «Изслѣдованія надъ фотосинтезомъ» (Зап. Кіев. Общ. Ест. 23 т.). Въ нихъ онъ описываетъ методику задуманныхъ имъ работъ, которыхъ, къ сожалѣнію, ему не пришлось довести до конца. Во всѣхъ своихъ работахъ Константинъ Адріановичъ былъ осторожнымъ изслѣдователемъ. Эти работы дали много цѣнныхъ научныхъ фактовъ. Его преждевременная смерть является для немногочисленной семьи русскихъ ботаниковъ-физіологовъ очень тяжелой утратой.

Ж. БОННЭ. Половое воспроизведеніе и смѣна поколѣній у водорослей.

J. BONNET. Reproduction sexuée et alternance des générations chez les algues.

(Progressus rei Botanicae V. 1. 1914. p. p. 1—126).

(Сводный рефератъ).

(Съ двумя политипажами въ текстѣ).

Боннэ начинаетъ свою сводную работу съ историческаго очерка.

Предположеніе о томъ, что въ растительномъ царствѣ существуетъ смѣна поколѣній было высказано впервые Гофмейстеромъ. Его изслѣдованія (1851) показали, что у архегоніатъ въ циклѣ развитія есть форма, которая несетъ на себѣ половые органы — гаметофитъ, и форма безполая — спорофитъ.

Яснѣе этотъ вопросъ былъ разработанъ Саксомъ (1874), который нашелъ, что и у таллофитовъ, какъ у архегоніатъ, существуетъ смѣна поколѣній.

Въ 1896 году Клебсъ своими замѣчательными опытами показалъ, что на смѣну поколѣній очень сильно вліяютъ условія жизни. Онъ задался цѣлью выяснить вопросъ: существуетъ-ли 1) правильная смѣна поколѣній, т. е. обязательно-ли чередуются между собою безполое и половое поколѣніе, и 2) дѣйствительно-ли безполое поколѣніе всегда развивается изъ оплодотворенной яйцеклѣтки. На основаніи своихъ изслѣдованій онъ пришелъ къ выводу, что ни у одного изъ хорошо изученныхъ представителей таллофитовъ, правильной смѣны поколѣній нѣтъ, и что при прорастаніи зиготы очень большая роль принадлежитъ вліянію внѣшнихъ условій.

Со времени появленія работъ Челаковскаго (1874), воскрешенныхъ изъ забвенія Боуэромъ (1890), намѣчается громадный шагъ впередъ. Онъ различаетъ въ растеніи: а) протофитъ (гаметофитъ) и б) анти-

фитъ (спорофитъ), и устанавливаетъ для смѣны поколѣній два типа. Одинъ типъ, свойственный таллофитамъ (грибамъ и водорослямъ), онъ называетъ гомологичною смѣною поколѣній; въ этомъ случаѣ протофитъ всегда порождаетъ протофитъ, а антифитъ — антифитъ. Другой типъ, характеризующій кормофитовъ, т. е. мховъ и сосудистыхъ растеній — антитезная смѣна поколѣній; здѣсь спора антифита, прорастая, всегда даетъ протофитъ, яйцеклѣтка же, образовавшаяся на протофитѣ, даетъ всегда антифитъ.

Въ 1883 г. Ванъ-Бенеденъ указалъ на то, что при оплодотвореніи пронуклеи содержатъ одинаковое число хромозомъ и что это число составляетъ какъ разъ половину того, которое существуетъ въ соматическихъ клѣткахъ. Это подтвердилось и дальнѣйшими изслѣдованіями.

Въ 1894 г. Страсбургеръ въ собраніи Британской ассосіаціи сдѣлалъ докладъ «о періодической редукціи хромозомъ въ развитіи организмовъ», и съ того времени половое и безполое поколѣнія характеризуются не природой тѣхъ органовъ, которые онѣ производятъ, но числомъ хромозомъ, заключающихся въ ядрахъ ихъ клѣтокъ. Гаметофитъ имѣетъ x хромозомъ. Спорофитъ — $2x$ хромозомъ.

Со времени Страсбургера началась новая эпоха въ цитологическомъ изслѣдованіи растеній.

Крайне интересно было выяснить вопросъ о томъ, можно ли вообще говорить о смѣнѣ поколѣній, когда поколѣніе $2x$ сведено къ одной клѣткѣ—зиготѣ, или когда x- поколѣніе представлено только нѣсколькими клѣтками.

Нѣкоторые ученые, какъ Веттштейнъ (1904), Страсбургеръ (1906), Гилльермонъ (1910) и другіе, высказались за отрицательное рѣшеніе этого спорнаго вопроса. Въ тоже время Лотси (1904), Чемберлэнъ (1905), Винклеръ (1907) и самъ авторъ настаиваютъ на томъ, что надо признавать смѣну поколѣній даже и тамъ, гдѣ редукція хромозомъ наступаетъ уже при первомъ дѣленіи зиготы.

Изученіе смѣны поколѣній, благодаря точнымъ гистологическимъ изслѣдованіямъ, стало сравнительно простымъ и основывается на установленіи момента редукціи хромозомъ. Весь циклъ развитія, который проходитъ растеніе, начиная съ момента оплодотворенія и до редукціоннаго дѣленія—составляетъ $2x$- поколѣніе; все же, что развивается отъ начала редукціи хромозомъ и до ближайшаго оплодотворенія,— составляетъ x- поколѣніе.

Смѣна поколѣній у водорослей изучена сравнительно слабо; объясняется это главнымъ образомъ тѣмъ, что она основывается на числѣ хромозомъ, а хромозомы водорослей крайне малы, что конечно сильно препятствуетъ изученію.

Всѣ случаи смѣны поколѣній у водорослей можно подвести подъ двѣ категоріи: I зигота—гонотоконтъ (т. е. при прорастаніи сразу же даетъ гаметофитъ), генерація $2x$ сведена въ этомъ случаѣ къ одной клѣткѣ; II зигота — не гонотоконтъ и поколѣніе $2x$ представлено нѣсколькими или многими клѣтками.

I. Зигота — гонотоконтъ.

Здѣсь могутъ быть 3 случая:

А. Синкаріонъ претерпѣваетъ двѣ послѣдовательныя серіи дѣленій: 1-ое дѣленіе — гетеротипное, 2-ое дѣленіе — гомеотипное.

Изъ синкаріона при этомъ получается 4 ядра, которые могутъ развиваться различно: изъ зиготы могутъ возникнуть 4 зооспоры, что мы имѣемъ у хламидомонадъ, или одно, два или даже три ядра разрушаются и тогда развивается соотвѣтственно меньшее количество зооспоръ. Съ такимъ случаемъ мы встрѣчаемся у различныхъ коньюгатъ (Клебанъ 1888). Довольно сходно, но сложнѣе, идетъ развитіе планктонныхъ діатомей.

Б. Синкаріонъ претерпѣваетъ больше 2-хъ митотическихъ дѣленій.

Въ этомъ случаѣ при прорастаніи зиготы образуется больше 4-хъ зооспоръ; примѣръ — многія хламидомонады.

В. Синкаріонъ претерпѣваетъ только одно дѣленіе.

Изъ зиготы въ этомъ случаѣ образуется только двѣ зооспоры, что довольно часто наблюдается у хламидомонадъ.

II. Зигота не гонотоконтъ.

Поколѣніе $2x$ состоитъ изъ нѣсколькихъ или многихъ клѣтокъ. Въ этомъ типѣ Боннэ, вмѣстѣ съ Лотси (1905), отличаетъ 2 случая:

А. Поколѣніе $2x$ не выходитъ изъ оболочки зиготы.

Б. Поколѣніе $2x$ выходитъ изъ оболочки зиготы.

Подъ первый случай, Лотси (1905) подводитъ 3 типа организмовъ:

1. *Sphaeroplea*: $2x$- поколѣніе состоитъ изъ одной или 2-хъ клѣтокъ, изъ которыхъ каждая даетъ 4 споры.
2. *Coleochaete*: $2x$- поколѣніе состоитъ изъ 2-хъ или 4-хъ клѣтокъ, изъ которыхъ каждая даетъ 4 споры.
3. *Bangia*, *Porphyra*: $2x$- поколѣніе составлено двумя клѣтками, изъ которыхъ каждая даетъ 4 споры.

Б. $2x$- поколѣніе выходитъ изъ оболочки зиготы.

Здѣсь Боннэ отличаетъ 3 возможности:

1. $2x$- поколѣніе является паразитомъ на x- поколѣніи (*Florideae*).
2. $2x$- и x- поколѣнія независимы другъ отъ друга и одинаково развиты (*Cutleriaceae*).

13*

3. *x*- поколѣніе очень редуцировано и является паразитомъ на 2*x*- поколѣніи: (*Fucaceae* и *Diatomeae* бентоса).
1. 2*x*- поколѣніе паразитъ на *x*- поколѣніи. Съ этимъ случаемъ мы встрѣчаемся у красныхъ водорослей. У нихъ зигота прорастаетъ, оставаясь въ связи съ материнскимъ растеніемъ, и даетъ гонимобласты, образующіе карпоспоры, которыя отдѣляются и сейчасъ же прорастаютъ. Гонимобласты представляютъ собой 2*x*- поколѣніе. У многихъ флоридей карпоспоры, прорастая, даютъ форму, которая соотвѣтствуетъ спорофиту; такимъ образомъ и растеніе, получившееся изъ карпоспоры,

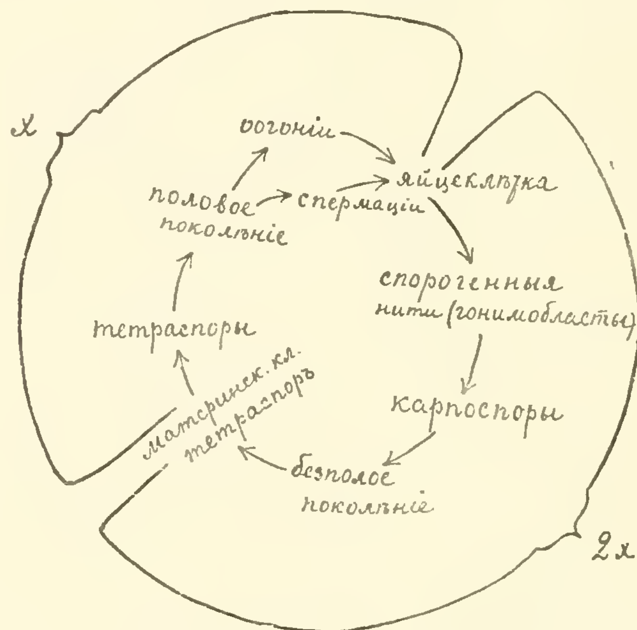


Рис. 1. Схема цикла развитія флоридей съ гонимобластами и тетроспорами.

представляетъ собой тоже 2*x*- поколѣніе, а послѣднее, образуя тетраспоры путемъ редукціоннаго дѣленія, кладетъ начало *x*- поколѣнію.

Ольтмансъ (1898) былъ первымъ, который предположилъ, что растеніе, развившееся изъ яйцеклѣтки, представляетъ собой спорофитъ. Это предположеніе было подтверждено научными данными, полученными Уольфомъ (Wolfe 1904) при изученіи *Nemalion multifidum* Ag. Онъ нашелъ, что въ цистокарпахъ ядра клѣтокъ имѣютъ двойное число хромозомъ, что указываетъ на ихъ спорофитный характеръ.

Относительно значенія тетраспоръ и ихъ роли въ смѣнѣ поколѣній существовало много различныхъ предположеній. Такъ, по Ольтмансу (1898), тетраспоры не имѣютъ опредѣленнаго мѣста въ циклѣ развитія. Главная заслуга въ выясненіи этого спорнаго вопроса принадлежитъ Ямапучи (1906). Онъ установилъ для *Polysiphonia violacea*, что карпоспоры этой багрянки имѣютъ двойное число хро-

мозомъ и, прорастая, даютъ растеніе тоже съ двойнымъ числомъ хромозомъ въ каждой клѣткѣ. На этихъ растеніяхъ возникаютъ тетраспоры и въ материнскихъ клѣткахъ тетраспоръ происходитъ редукція хроматина. Тетраспора, содержащая уже половинное число хромозомъ, прорастая, даетъ гаплоидное растеніе, которое образуетъ половые органы. Льюисъ (1909) и затѣмъ Сведеліусъ (1911) своими изслѣдованіями подтверждаютъ высказанные Ямануchи взгляды.

2. $2x$- и x- поколѣнія независимы другъ отъ друга и одинаково развиты.

Здѣсь можно выдѣлить два случая: а) поколѣнія $2x$ и x не представляютъ морфологическаго отличія и б) гаметофитъ и спорофитъ болѣе или менѣе морфологически отличны.

Типичнымъ примѣромъ перваго случая можетъ служить *Dictyota dichotoma*, хорошо извѣстная по работамъ Вильямса (1903—1904). Она представлена въ природѣ тремя индивидуумами: мужскими (несущими антеридіи), женскими (несущими оогоніи) и нейтральными (несущими тетраспорангіи).

Предположеніе о томъ, что тетраспоры даютъ половыя растенія, а яйцеклѣтка — безполое, подтверждается цитологическими изслѣдованіями.

Хойтъ (Hoyt 1910) опытными данными подтвердилъ это предположеніе: оплодотворенныя яйцеклѣтки *Dictyota dichotoma* дали 33 растенія, несущія тетраспоры; изъ этихъ тетраспоръ образовались половыя растеньица.

Тоже встрѣчается и у другихъ водорослей: у *Zanardinia collaris* Crouan (Ямануchи 1911), у *Padina* (Лотси 1907) и у многихъ другихъ. Изъ этого, казалось бы, общаго правила, есть, конечно, и исключенія, напр., у *Asperococcus scaber* Kuckuck половые и безполые органы находятся на одномъ и томъ же растеніи (Кукукъ 1900).

Второй случай: Между гаметофитомъ и спорофитомъ ясное морфологическое различіе. Этотъ случай выясненъ для *Cutleriaceae*. Наиболѣе изученнымъ является циклъ изъ *Cutleria multifida* и *Aglaozonia parvula*. Эти двѣ формы по внѣшнему виду очень различны: *Aglaozonia* образуетъ корку, достигающую величины ладони и на верхней сторонѣ несущую спорангіи. *Cutleria multifida* — значительная по величинѣ и сильно вѣтвящаяся водоросль.

Въ 1879 году Фалькенбергъ, наблюдая прорастаніе зиготы *Cutleria multifida*, построилъ смѣлую гипотезу о существованіи смѣны поколѣній между нею (гаметофитъ) и *Aglaozonia parvula* (спорофитъ). Однако главная заслуга въ установленіи смѣны поколѣній у *Cutleriaceae* принадлежитъ все же Ямануchи (1909), который подтвердилъ гипотезу Фалькенберга цитологическими наблюденіями. При вегета-

тивномъ дѣленіи клѣтокъ *Cutleria multifida*, а также при возникновеніи гаметъ, въ ядрахъ наблюдается 24 хромозомы. Яйцеклѣтка содержитъ 48 хромозомъ и такъ какъ при прорастаніи зиготы не происходитъ редукціоннаго дѣленія, то развивающееся изъ зиготы растеніе представляетъ собой спорофитъ.

При вегетативномъ дѣленіи *Aglaozonia parvula* въ клѣткахъ имѣется 48 хромозомъ. а въ тетраспорангіяхъ происходитъ два дѣленія, изъ которыхъ первое гетеротипное. Такъ какъ въ циклѣ развитія *Aglaozonia* есть редукціонное дѣленіе, то несомнѣнно, что у нея должно существовать половое поколѣніе. изъ котораго развивается безполое, а число хромозомъ и другіе гистологическіе признаки настолько близки къ *Cutleria multifida*, что это заставляетъ считать ее за гаметофитъ.

Въ этой смѣлой гипотезѣ, однако, есть масса затрудненій, которыя порой совершенно маскируютъ смѣну поколѣній.

3. *x*- поколѣніе очень слабо развито и является паразитомъ на 2*x*- поколѣніи. Въ этомъ случаѣ предполагается, что растеніе не обладаетъ способностью образовывать споры и размножается только гаметами. Единственный моментъ, когда можетъ произойти редукція числа хромозомъ — это при образованіи гаметъ.

Этотъ случай среди водорослей наблюдается у *Fucaceae* и *Diatomeae* бентоса. Гаметофитъ у нихъ представленъ нѣсколькими клѣтками; отъ споры почти непосредственно наблюдается переходъ къ гаметѣ.

а) *Fucaceae*.

Страсбургеръ (1897), Фармеръ и Вильямсъ (1896 и 1898) показали, что у *Fucus* при дѣленіи оогонія получается половинное число хромозомъ, но эти свѣдѣнія были мало обоснованы до 1909 года, когда Ямаучи выяснилъ этотъ сложный вопросъ.

Изучая дѣленіе ядра оогонія онъ нашелъ, что оно является редукціоннымъ и послѣ дѣленія имѣется уже половинное число хромозомъ. Первое дѣленіе антеридіальное, вѣроятно, тоже редукціонное.

Дѣленіе синкаріона происходитъ при сохраненіи полнаго числа хромозомъ. Къ аналогичнымъ результатамъ пришелъ и Ніенбургъ 1911) при изслѣдованіи *Cystoseira barbata*.

б) *Diatomeae*.

Смѣна поколѣній, подобная *Fucaceae*, наблюдается еще у *діатомей* бентоса. Давно уже установлена у нихъ стадія покоя, извѣстная подъ названіемъ ауксоспоръ. Образованіе ауксоспоръ сильно варьируетъ, при чемъ наблюдается постепенное угасаніе полового процесса.

Карстенъ (1899), къ которому присоединяется и авторъ, различаетъ 4 типа образованія ауксоспоръ:

1. Двѣ ауксоспоры образуются на счетъ одной материнской клѣтки.
2. Двѣ ауксоспоры образуются двойной копуляціей 4-хъ гаметъ, образовавшихся въ двухъ материнскихъ клѣткахъ.
3. Двѣ материнскія клѣтки, сливаясь, даютъ одну ауксоспору.
4. Одна материнская клѣтка даетъ одну ауксоспору.

Лучше всего изученъ 2-ой типъ. Первая работа въ этомъ направленіи принадлежитъ Клебану (1896), затѣмъ слѣдуютъ многочисленныя изслѣдованія Карстена (1896 — 1900).

3-ій типъ образованія ауксоспоръ былъ наблюдаемъ впервые Людерсъ (1862) у *Surirella calcarata*, а затѣмъ былъ изученъ Карстеномъ (1900) на *Surirella saxonica*.

1-ый типъ, когда образуются двѣ ауксоспоры въ одной материнской клѣткѣ, представленъ хорошо водорослью *Rhabdonema arcuatum* (Карстенъ 1898).

1-ый и 2-ой типы связаны между собою многими промежуточными формами. 4-ый типъ, когда материнская клѣтка даетъ одну ауксоспору, наиболѣе распространенный и ему слѣдуютъ планктонныя формы.

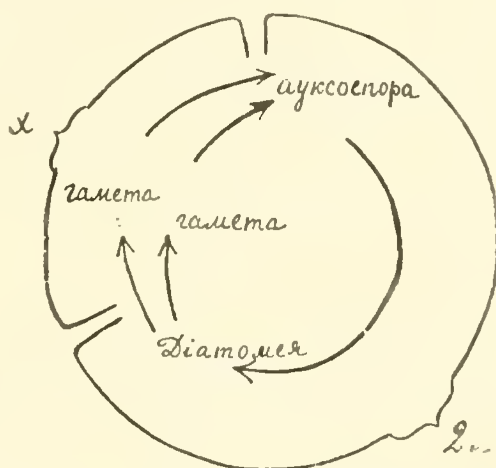


Рис. 2. Схема цикла развитія діатомей бентоса. Редукція происходитъ при образованіи гаметъ.

Въ развитіи діатомей однако много неразрѣшенныхъ вопросовъ; напр., у діатомей бентоса редукція хромозомъ происходитъ во время образованія гаметъ, которыя, копулируя, даютъ ауксоспоры, а тѣ, прорастая, даютъ діатомею. Такимъ образомъ діатомеи бентоса представляютъ собой $2x$-поколѣніе.

У планктонныхъ діатомей развитіе иное. Здѣсь ауксоспоры образуются безполымъ путемъ (*Corethron Valdiviae*, *Nitzschia* и др., но у нихъ существуетъ еще другой способъ размноженія, именно образованіе микроспоръ.

Эти микроспоры, сливаясь, даютъ зиготу, которая прорастаетъ подобно зиготѣ *Desmidiaceae*. Въ моментъ прорастанія зиготы происходитъ редукція хромозомъ. Такимъ образомъ планктонныя діатомеи составляютъ x-поколѣніе и это ихъ ставитъ въ полную противоположность къ діатомеямъ бентоса.

Несомнѣнно, что *Fucaceae* и *Diatomeae* бентоса въ основѣ своей являются $2x$-поколѣніемъ.

Сюда же, вѣроятно, надо отнести и нѣкоторыя другія водоросли, напр. *Volvocaceae*; вообще можно сказать, что всѣ водоросли,

у которыхъ зигота прорастаетъ, не претерпѣвая дѣленія, и которыя образуютъ только гаметы, можно подвести подъ ту же группу, въ которую включены *Fucaceae* и *Diatomeae* бентоса. Наконецъ, у многихъ водорослей нельзя подмѣтить смѣны поколѣній по той простой причинѣ, что нѣтъ никакихъ указаній на половой процессъ и что каріогамія исключена вовсе изъ процесса развитія данной водоросли. Эти водоросли принадлежатъ къ очень различнымъ группамъ, какъ бурыхъ, такъ и зеленыхъ водорослей.

Очень вѣроятно, что отсутствіе полового процесса у многихъ изъ нихъ надо просто объяснить ихъ малой изученностью, но возможно, что у нѣкоторыхъ изъ нихъ половой процессъ отсутствуетъ, и тогда приходится только установить, есть ли отсутствіе полового процесса у данной водоросли явленіе первичное или вторичное, т. е. существовалъ ли когда нибудь половой процессъ или нѣтъ. Только сравненіе близкихъ между собою формъ можетъ дать указанія для построенія гипотезы въ этомъ направленіи.

Н. В. Старкъ.

Такимъ образомъ продуманная сводка Ж. Боннэ даетъ возможность выяснить запутанную картину смѣны поколѣній у водорослей, что почти невозможно сдѣлать на основаніи оригинальныхъ статей, посвященныхъ исторіи развитія отдѣльныхъ водорослей. Значеніе въ онтогенезисѣ спорофита и гаметофита и угасанія полового поколѣнія въ отдѣльныхъ генетическихъ рядахъ здѣсь, приблизительно, тѣ же, что и у сосудистыхъ растеній.

Статья Боннэ богато иллюстрирована многочисленными примѣрами изъ исторіи развитія отдѣльныхъ водорослей и цѣлыхъ группъ, снабжена многочисленными рисунками и подробнымъ указателемъ литературы.

В. Л. Комаровъ.

РЕФЕРАТЫ.

Ильинъ В. С., Назарова П. С. и Островская М. К. Осмотическое давленіе въ корняхъ и листьяхъ въ зависимости отъ влажности мѣстообитанія растеній.— Изв. И. А. Н. 1915 (749—768).

Изслѣдованія были произведены тамъ же [1]) лѣтомъ 1914 года. Авторы прежде всего подтверждаютъ данныя Ганнига о томъ, что осмотическое давленіе въ листьяхъ обычно значительно превышаетъ величину его въ корняхъ. Осмот. давленіе въ корняхъ тѣмъ выше, чѣмъ суше мѣстообитаніе растенія: болото, лугъ и степь характеризуются послѣдовательнымъ повышеніемъ этой величины. Одинъ и тотъ же видъ обнаруживалъ рѣзкія колебанія въ зависимости отъ влажности почвы, на которой онъ произрастаетъ. Величина эта не остается постоянной у одного и того же растенія и въ теченіе вегетаціоннаго періода: сухой іюль далъ высокія осмот. давленія для корней, влажный августъ значительно ихъ понизилъ.

По величинѣ осмот. давленія въ листьяхъ нельзя судить о корняхъ,—отношеніе между этими величинами можетъ рѣзко колебаться. Въ листьяхъ всегда наблюдается тѣсная связь между величиной осм. давл. и количествомъ влаги, имѣющейся въ распоряженіи клѣтокъ. Чѣмъ выше (въ силу условій мѣстообитанія) сухость воздуха, тѣмъ выше осмот. давл. въ листьяхъ у даннаго растенія. Та же зависимость отмѣчается для различныхъ участковъ одного и того же листа (*Typha*).

С. Л.

Кизель, А. Аргининъ и его ферментативное превращеніе въ растеніяхъ. — Юбил. сборн. им. К. А. Тимирязева. Москва. 1916 (1 — 18).

Обзоръ литературы по вопросу о превращеніяхъ аргинина въ растеніи. Опираясь на свои работы, отчасти еще не опубликованныя, авторъ утверждаетъ, что распадъ аргинина идетъ не черезъ гуанидинъ, какъ предполагалъ Шульце, а черезъ мочевину и орнитинъ.

С. Л.

Кизель, А. Вліяніе реакціи среды на работу инулазы *Aspergillus niger*. — Изв. И. Ак. Н. 1915 (1077 — 1092).

Было изслѣдовано дѣйствіе кислотъ, щелочныхъ и кислыхъ солей. Всѣ кислоты оказывали благопріятное дѣйствіе на ферментативный распадъ инулина, если концентраціи ихъ не превышали извѣстнаго предѣла. Это дѣйствіе зависѣло не только отъ Н-іоновъ кислотъ, но и отъ ихъ аніоновъ. Наибольшая активація наблюдалась для кислотъ фосфорной и соляной; сѣрная дѣйствовала значительно слабѣе. Уксусная, въ отличіе отъ минеральныхъ, обнаружила весьма устойчивый оптимумъ, лежащій въ широкихъ границахъ концентраціи.

---

[1]) На Степной Станціи имени гр. С. В. Паниной. См. выше (№ 1—2, стр. 118).

Щелочныя соли обнаружили вредное дѣйствіе, объясняемое исключительно ихъ щелочными свойствами. Изъ кислыхъ солей наибольшую способность къ активаціи инулазы проявили однонатровый фосфатъ и двунатровый цитратъ. Оба они въ общемъ одинаково вліяютъ на работу инулазы. С. Л.

Костычевъ, С. О количественномъ опредѣленіи спирта въ присутствіи уксуснаго альдегида.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (327—342).

Авторъ показываетъ, что методъ Никлу для колич. опредѣленія спирта въ присутствіи замѣтныхъ количествъ уксуснаго альдегида не даетъ точныхъ результатовъ, т. к. альдегидъ самъ окисляется хромовой кислотой, давая притомъ сплошь и рядомъ побочные продукты. Пользованіе этимъ методомъ возможно лишь въ томъ случаѣ, если количество укс. альдегида по вѣсу по крайней мѣрѣ въ 20 разъ меньше количества спирта.

Методъ Лебедева и Грязнова (разрушеніе укс. альд. кипяченіемъ съ Фелинговой жидкостью), по опытамъ автора, оказался совершенно непригоднымъ. Въ присутствіи окиси серебра (методъ Нейберга и Керба) альдегидъ дѣйствительно разрушается, но теряется и спиртъ.

Далѣе авторъ подробно описываетъ свой методъ очищенія спирта отъ альдегида путемъ перегонки жидкости въ присутствіи бисульфита натрія подъ уменьшеннымъ давленіемъ при 30—35°.

Авторомъ получены весьма точные результаты по учету спирта этимъ методомъ, не взирая на присутствіе значительныхъ количествъ альдегида. Въ заключеніе описываются методы Никлу и Барендрехта для опредѣленія спирта и методъ Риппера для опредѣленія уксуснаго альдегида. С. Л.

Львовъ, С. Д. Къ вопросу о взаимоотношеніяхъ зимазы и редуктазы дрожжей. — Изв. И. Ак. Н. 1915 (1171—1202).

Прибавленіе метиленовой синьки къ препаратамъ сухихъ дрожжей въ присутствіи сахара можетъ вызывать въ различные періоды броженія или стимуляцію, или угнетеніе въ выходѣ CO_2. Оба эти процесса связаны съ присутствіемъ сахара, т. е. съ бродильнымъ процессомъ, и подчиняются опредѣленнымъ закономѣрностямъ. Редуктаза, какъ и зимаза, состоитъ изъ собственно фермента и кофермента, которые отдѣляются другъ отъ друга тѣми же пріемами, какъ и у зимазы.

Редукціонная активность сильно возрастаетъ отъ прибавки фосфатовъ. При не слишкомъ высокой концентраціи послѣднихъ наблюдается опредѣленная пропорціональность: на каждыя двѣ молекулы PO_4 дополнительно возстановляется одна лишняя молекула метил. синьки. Сахаръ сильно повышаетъ редукцію. Для нѣкоторыхъ препаратовъ сухихъ дрожжей въ первые часы наблюдается удвоеніе редукціи въ присутствіи сахара сравнительно съ порціей, не получившей сахара. Съ сокомъ мацераціи такой правильности ни разу не наблюдалось.

С. Л.

Любименко, В. О дѣйствіи пероксидазы на хлорофиллъ. — Изв. И. Ак. Н. 1915 (1159—1170).

Авторъ выдвигаетъ новую теорію для объясненія причинъ, вызывающихъ превращенія пигментовъ въ пластидахъ растенія, считая, что главную роль здѣсь играютъ окислительные и возстановительные энзимы, а не свѣтъ, какъ предполагалось ранѣе. Энзимное разрушеніе хлорофилла подъ вліяніемъ «пероксидазы» идетъ и въ темнотѣ, хотя свѣтъ сильно его стимулируетъ. Въ отличіе отъ давно извѣстнаго чисто химическаго разрушенія хлорофилла спиртовыхъ вытяжекъ, здѣсь нѣтъ образованія хлорофиллана, а хлорофиллъ прямо превращается въ какое то безцвѣтное вещество. Антагонистомъ «пероксидазы» является «антиоксидаза», защищающая хлорофиллъ отъ разрушительной дѣятельности перваго энзима. Антиоксидаза оказывается крайне чувствительной къ самымъ обычнымъ антисептикамъ: въ присутствіи напр. толуола антиоксидаза перестаетъ работать, и хлорофиллъ быстро разрушается пероксидазой. С. Л.

Любименко, В. Н. О количествѣ хлорофилла у растеній различныхъ географическихъ широтъ. (Предв. сообщ.) — Тр. И. Пгр. Общ. Ест., **45**, 1 (229—230). 1914.

Содержаніе хлорофилла было опредѣлено у 200 видовъ на о-вѣ Явѣ (6° ю. шир.), у 224 видовъ въ Крыму (45° сѣв. ш.) и у 231 вида въ Петроградѣ (60° сѣв. ш.). При движеніи отъ 60° сѣв. ш. къ экватору содержаніе хлорофилла въ листѣ въ общемъ уменьшается; но это уменьшеніе захватываетъ лишь основную группу видовъ, пользующихся полнымъ освѣщеніемъ; что же касается растеній тѣневыхъ, то у нихъ, наоборотъ, количество хлорофилла увеличивается, вслѣдствіе чего растенія этой категоріи въ тропикахъ могутъ развиваться при болѣе слабомъ свѣтѣ, чѣмъ въ умѣренномъ поясѣ.

Среднее количество хлорофилла равно 0.252% свѣжаго вѣса листьевъ или около 1% ихъ сухого вѣса. Минимальное количество равно 0,7 гр., а максимальное 7,9 гр. на 1 килогр. свѣжихъ листьевъ.
С. Л.

Любименко, В. О превращеніяхъ пигментовъ пластидъ въ живой ткани растенія. Съ 5 табл. рис. Стр. 1 — 275. 4°. 1916 г. (Зап. И. Ак. Наукъ, 8 серія, т. 33, № 12). Ц. 4 р. 35 к.

Въ большой сводной работѣ авторъ подводитъ итоги своимъ многолѣтнимъ изслѣдованіямъ надъ превращеніями различныхъ пигментовъ, содержащихся въ пластидахъ растеній. Работа снабжена обширными литературными обзорами по различнымъ вопросамъ, связаннымъ съ основной темой.

Въ главѣ I авторъ разбираетъ вопросъ о происхожденіи фотосинтезирующихъ организмовъ. Указывая на значительную физіологическую самостоятельность зеленой пластиды и отсутствіе переходныхъ формъ у низшихъ хлорофиллоносныхъ организмовъ, авторъ весьма сочувственно относится къ гипотезѣ Фаминцына о симбіотическомъ происхожденіи пластидъ и рисуетъ также картину постепеннаго перехода отъ хемосинтеза къ фотосинтезу: нѣкоторыя изъ формъ хемо-

синтезирующихъ организмовъ перешли къ сапрофитному, а затѣмъ паразитному питанію и стали утилизировать свѣтовую энергію для переработки готовыхъ органическихъ веществъ, собирая ее при помощи пигмента; путемъ дальнѣйшей эволюціи подобнаго симбіоза хемосинтезъ, сохраняя свой внутренній химизмъ, могъ перейти въ фотосинтезъ. Авторъ, разумѣется, подчеркиваетъ что это только одна изъ теоретическихъ возможностей, не исключающая другихъ.

Въ главѣ II на основаніи анатомическихъ и физіологическихъ данныхъ, имѣющихся въ литературѣ, еще разъ подчеркивается, что, начиная съ низшихъ организмовъ, пластида является вполнѣ самостоятельной морфологической единицей клѣтки, и что никакихъ переходныхъ стадій между диффузнымъ отложеніемъ зеленаго пигмента въ протоплазмѣ бактерій и вполнѣ сформированнымъ хлоропластомъ фактически не наблюдается. Ціановыя водоросли, въ которыхъ можно было бы видѣть первую попытку дифференцировки, стоятъ особнякомъ и не связаны переходными формами съ водорослями, снабженными типичными пластидами.

Разбирая далѣе условія, при которыхъ совершается переходъ однихъ формъ пластидъ въ другія, авторъ принимаетъ, что основной формой пластиды слѣдуетъ считать хлоропластъ. Ближайшей причиной редукціи хлоропластовъ въ различныхъ спеціальныхъ клѣткахъ и органахъ является не упраздненіе фотосинтетической функціи, но характеръ внутриклѣточнаго питанія, а именно — избытокъ углеводовъ надъ органическими азотистыми соединеніями.

Въ главѣ III («Физіологическія свойства пластидъ и ихъ проявленіе въ процессахъ фотосинтеза, крахмалообразованія и накопленія пигментовъ») авторъ, касаясь, между прочимъ, вопроса о значеніи крахмалообразовательнаго процесса для самой пластиды, высказываетъ такія соображенія: отложеніе крахмала является специфической физіологической реакціей пластидъ на присутствіе въ клѣткѣ безазотистыхъ органическихъ веществъ (углеводовъ и спиртовъ) вполнѣ опредѣленнаго состава и въ нѣкоторой опредѣленной концентраціи; крахмалообразовательный процессъ нельзя считать цѣлесообразнымъ приспособленіемъ для уменьшенія тургора въ клѣткѣ или перевода ассимилятовъ въ нерастворимую форму, чтобы повысить такимъ образомъ энергію фотосинтеза; значеніе этого процесса для самихъ пластидъ неясно, — во всякомъ случаѣ чрезмѣрное накопленіе крахмала ведетъ къ редукціи пластиды. Значеніе хлорофилла для обмѣна веществъ самихъ пластидъ также остается неяснымъ; однако, съ присутствіемъ и накопленіемъ хлорофилла тѣсно связано нормальное развитіе пластидъ, почему авторъ и считаетъ возможнымъ говорить о хлорофиллѣ, какъ объ одномъ изъ продуктовъ обмѣна веществъ въ пластидѣ (подобно крахмалу).

Въ главѣ IV дается сводка литературнаго матеріала по вопросу о множественности различныхъ пигментовъ, встрѣчающихся въ пластидахъ. Что касается отношенія желтыхъ и красныхъ пигментовъ къ хлорофиллу, то, по автору, приходится прійти къ выводу, что ничего опредѣленнаго по этому вопросу неизвѣстно, а поэтому и совмѣстное нахожденіе ихъ съ хлорофилломъ представляетъ въ сущности загадку.

Въ главѣ V на основаніи собственныхъ изслѣдованій автора дается характеристика и классификація пигментовъ хромопластовъ. Въ основу той и другой положены спектроскопическія свойства, а также отношеніе пигментовъ къ различнымъ растворителямъ. Большое значеніе, какъ діагностическому пріему, авторъ придаетъ большей или меньшей степени растворимости пигментовъ въ муравьиной и уксусной кислотахъ. Въ виду того, что безкислородный каротинъ въ нихъ не растворимъ, а содержащій въ своей молекулѣ два атома кислорода ксантофиллъ хорошо въ нихъ растворяется, авторъ считаетъ возможнымъ, въ извѣстныхъ предѣлахъ, по степени растворимости въ этихъ кислотахъ другихъ пигментовъ судить о степени ихъ окисленности. Опираясь на этотъ діагностическій пріемъ, а также на измѣняющіяся параллельно съ этимъ съ извѣстной закономѣрностью спектроскопическія свойства, авторъ въ заключеніе въ видѣ табличекъ строитъ схему взаимоотношеній между многочисленными модификаціями пигментовъ, имъ изученными. Въ результатѣ авторъ приходитъ къ общему основному выводу, что всѣ многочисленные представители желтыхъ и красныхъ пигментовъ составляютъ весьма тѣсную группу веществъ, которыя можно разсматривать, какъ производныя углеводорода каротина.

Въ главѣ VI прежде всего приводится списокъ 77 изслѣдованныхъ видовъ растеній съ указаніемъ, какіе именно пигменты и въ какихъ органахъ у нихъ найдены. Оказалось, что изъ пигментовъ, не содержащихъ кислорода, наиболѣе распространеннымъ въ хромопластахъ высшихъ растеній является не каротинъ, а его изомеръ ликопинъ. Кристаллическій каротинъ, кромѣ моркови, нигдѣ больше не найденъ. Въ процессѣ превращенія хлоропластовъ въ хромопласты авторъ различаетъ три послѣдовательныя фазы; первая фаза состоитъ въ разрушеніи хлорофилла и его спутниковъ, вторая въ накопленіи желтыхъ пигментовъ, болѣе или менѣе отличающихся отъ типичныхъ каротина и ксантофилла, и третья—въ дальнѣйшемъ превращеніи этихъ желтыхъ пигментовъ. Превращеніе пигментовъ есть жизненный процессъ и при отмираніи ткани прекращается. Для первыхъ двухъ фазъ безусловно необходимо присутствіе кислорода, т. е. это процессы окислительные. Свѣтъ обнаруживаетъ ускоряющее дѣйствіе, но не является безусловно необходимымъ. При низкой температурѣ процессъ также останавливается. Спеціальными опытами авторъ убѣдился, что въ теченіе первыхъ двухъ фазъ наблюдается накопленіе въ ткани пероксидазы, а также увеличеніе кислотности, что, по мнѣнію автора, указываетъ на возрастаніе напряженности окислительныхъ процессовъ. Повышеніе окислительной активности и является ближайшей причиной той смѣны пигментовъ, которая наблюдается въ первыхъ двухъ фазахъ. Въ третьей фазѣ происходитъ накопленіе безкислородныхъ пигментовъ (каротина и ликопина), которые отлагаются въ кристаллическомъ видѣ, при чемъ ростъ кристалловъ идетъ параллельно уменьшенію запаса желтыхъ пигментовъ; строма пластидъ въ теченіе третьей фазы подвергается болѣе или менѣе быстрой редукціи, повидимому, до полнаго уничтоженія. Въ третьей фазѣ преобладаютъ возстановительные процессы, что, по мнѣнію автора, доказывается: во 1) уменьшеніемъ кислотности сока и во 2) накопленіемъ особаго

энзима, названнаго имъ провизорно антиоксидазой. Антиоксидаза обладаетъ способностью парализовать дѣйствіе пероксидазы и отличается отъ послѣдней чрезвычайно слабой устойчивостью противъ разрушительнаго дѣйствія такихъ антисептиковъ, какъ формалинъ, хлороформъ, сѣрный эфиръ и толуолъ.

Въ главѣ VII авторъ прежде всего разбираетъ генетическія соотношенія между лейкофилломъ, хлорофиллогеномъ, хлорофилломъ и протохлорофилломъ, а затѣмъ переходитъ къ описанію своихъ опытовъ по энзиматическому разрушенію хлорофилла и желтыхъ пигментовъ. Если убить ткань листа механическимъ растираніемъ, то пигменты его подвергаются энергичному окисленію подъ вліяніемъ пероксидазы и превращаются въ безцвѣтныя вещества. Въ отличіе отъ химическаго и фотохимическаго разрушенія хлорофилла въ спиртовыхъ вытяжкахъ, здѣсь не образуется хлорофиллана. Антагонистомъ пероксидазы является антиоксидаза, которая, по мнѣнію автора, играетъ въ пластидахъ чрезвычайно важную роль, охраняя хлорофиллъ отъ разрушительнаго воздѣйствія окислительныхъ агентовъ. Въ зависимости отъ того или иного соотношенія между пероксидазой и антиоксидазой напряженность окислительныхъ процессовъ въ тканяхъ падаетъ или повышается. Этими вибраціями окислительнаго потенціала авторъ стремится объяснить все многообразіе фактовъ по различному содержанію хлорофилла въ различныхъ органахъ растенія: въ корняхъ нѣтъ хлорофилла, т. к. окислительные процессы у нихъ выражены слабо; въ репродуктивныхъ органахъ тоже нѣтъ хлорофилла, т. к. окислительная энергія ихъ слишкомъ высока; въ листѣ есть хлорофиллъ, т. к. въ немъ напряженность окислительныхъ процессовъ достигаетъ нѣкотораго средняго, наиболѣе благопріятнаго для накопленія хлорофилла уровня и т. д.

Въ главѣ VIII сообщаются результаты изслѣдованій автора по учету количественныхъ измѣненій въ содержаніи хлорофилла и желтыхъ пигментовъ на разныхъ стадіяхъ развитія листа отъ его развертыванія до пожелтѣнія. На основаніи этихъ данныхъ авторъ заключаетъ, что въ моментъ возникновенія изъ безцвѣтнаго хромогена зеленыхъ и желтыхъ пигментовъ между ними существуетъ опредѣленное молекулярное соотношеніе, которое однако позже нарушается вслѣдствіе болѣе быстраго разрушенія желтыхъ пигментовъ по сравненію съ хлорофилломъ. Количество пигментовъ въ теченіе жизни листа подвергается непрерывному измѣненію, при чемъ растягивающійся на болѣе или менѣе длинное время періодъ наростанія смѣняется затѣмъ періодомъ убыли. Авторъ не соглашается ни съ гипотезой Визнера о подвижномъ равновѣсіи хлорофилла, ни съ гипотезой Ивановскаго о защитной роли желтыхъ пигментовъ. Защита хлорофилла должна носить не пассивный, какъ въ гипотезѣ Ивановскаго, а активный характеръ, каковому условію и отвѣчаетъ дѣятельность антиоксидазы.

Въ главѣ IX сообщаются результаты анализовъ автора по содержанію хлорофилла у растеній различныхъ географическихъ широтъ. Было опредѣлено количество хлорофилла на островѣ Явѣ у 200 видовъ, въ Крыму у 224 видовъ и въ Петроградѣ у 231 вида. На основаніи своихъ цифровыхъ данныхъ авторъ приходитъ къ слѣдующимъ

основнымъ выводамъ. Абсолютное количество хлорофилла не стоитъ ни въ какомъ опредѣленномъ соотношеніи съ энергіей фотосинтеза и накопленіемъ органической массы. Не рѣдко быстрота роста стоитъ въ обратномъ отношеніи съ количествомъ хлорофилла въ листьяхъ. Минимальное количество хлорофилла, необходимое для успѣшнаго роста растенія, имѣетъ приблизительно одинаковую абсолютную величину во всѣхъ широтахъ; максимальное же непрерывно увеличивается отъ полюсовъ къ экватору и въ тропикахъ его абсолютная величина вдвое больше, чѣмъ на 60° сѣв. широты. Въ среднемъ абсолютное количество хлорофилла составляетъ не болѣе 1% сухого вещества листьевъ. По мѣрѣ приближенія къ сѣверной и южной границамъ географическаго распространенія количество хлорофилла у каждаго вида уменьшается, на сѣверѣ вслѣдствіе пониженія, а на югѣ вслѣдствіе повышенія напряженности окисленія за предѣлы нормы.

Въ главѣ X авторъ подводитъ итоги своимъ изслѣдованіямъ. Въ виду того, что идея антагонизма пероксидазы и антиоксидазы является центральной идеей его труда, красной нитью проходящей черезъ всѣ основныя его теоретическія соображенія, авторъ еще разъ возвращается къ этому вопросу, столь важному и интересному для всѣхъ энзимологовъ, и, въ формѣ предположенія, рисуетъ такую картину взаимодѣйствія пероксидазы и антиоксидазы въ ассимилирующей клѣткѣ: ... «можно представить, что антиоксидаза является веществомъ еще болѣе легко окисляемымъ, чѣмъ пероксидаза, и вмѣстѣ активнымъ окислителемъ послѣдней. Въ такомъ случаѣ кислородъ, выдѣляющійся во время ассимиляціи, долженъ немедленно поглощаться антиоксидазой, которая, въ свою очередь, будетъ передавать его пероксидазѣ. . . . Послѣ насыщенія кислородомъ на мѣстѣ соприкосновенія съ антиоксидазой пероксидаза должна возстановляться, передавая кислородъ далѣе до поверхности протопласта. Допустимъ теперь, что вся пероксидаза клѣтки насыщена кислородомъ; тогда на поверхности протопласта возстановленіе пероксидазы даетъ токъ свободно выдѣляющагося кислорода».

Къ работѣ приложены 5 цвѣтныхъ таблицъ, великолѣпно исполненныхъ.

С. Л.

Палладинъ. В. И. Значеніе возстановленій для дыханія растеній. (Рѣчь, предназначавшаяся для произнесенія въ торж. годовомъ собраніи И. Ак. Наукъ 29 дек. 1915 г.). П. 1915. 28 стр.

Авторъ ретроспективно прослѣживаетъ историческій ходъ развитія нашихъ представленій о дыханіи растеній. Отмѣчаются и характеризуются три основныхъ періода, которые авторъ называетъ: 1) углероднымъ, 2) кислороднымъ и 3) водороднымъ. Въ первомъ періодѣ основной идеей было проведеніе аналогіи между дыханіемъ и актомъ горѣнія углеродистыхъ веществъ. Во второмъ періодѣ на первомъ планѣ стояло изученіе чисто окислительныхъ процессовъ какъ на счетъ атмосфернаго, такъ и на счетъ внутримолекулярнаго кислорода. Наконецъ, въ третьемъ періодѣ, начавшемся въ самые послѣдніе годы, вниманіе перенеслось на возстановительныя реакціи, и роль водорода въ дыхательныхъ процессахъ выступила на первый планъ. Авторъ

подробно останавливается на послѣднемъ періодѣ, съ которымъ тѣсно связаны его многочисленныя работы послѣднихъ лѣтъ. С. Л.

Палладинъ, В. И. Вліяніе среды на протеолитическіе ферменты растеній. Изв. И. Ак. Н. 1916 (527—538).

Прослѣжено вліяніе различныхъ веществъ, электролитовъ и неэлектролитовъ на распадъ бѣлковъ въ растеніяхъ. Неэлектролиты задерживаютъ работу протеолитическихъ ферментовъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше ихъ концентрація; оптимума у нихъ не наблюдается. Авторъ полагаетъ, что ихъ дѣйствіе не химическое, а физическое (измѣненіе электропроводности раствора, а также способности бѣлковъ къ гидратаціи). Электролиты въ слабыхъ растворахъ стимулируютъ работу протеолит. ферментовъ, въ сильныхъ—задерживаютъ, но слабѣе, чѣмъ неэлектролиты; у нихъ наблюдается оптимумъ.
С. Л.

Палладинъ В. И., Платишенскій П. Г. и Эллади Е. В. О редуктазѣ растеній.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (309—326).

Сообщается рядъ опытовъ по изученію вліянія различныхъ условій на работу редуктазы въ растеніяхъ. Размачиваніе сѣмянъ гороха значительно ускоряетъ редукціонный процессъ. По мѣрѣ прорастанія сѣмянъ увеличивается ихъ способность къ редукціи; на подобіе кривой дыханія мы имѣемъ кривую редукціи. Экстрагированные гефанолъ и Лебедевскія дрожжи (удаленъ коферментъ) слабѣе редуцируютъ, чѣмъ неэкстрагированные. Автолизъ убилъ работу редуктазы. Кипяченый такадіастазъ стимулируетъ редукцію, также какъ и спиртовое броженіе. Присутствіе дѣятельной пероксидазы повидимому ставитъ препятствія нормальному ходу редукціи. При постепенной замѣнѣ воды другими жидкими растворителями наблюдается постепенное угнетеніе въ работѣ редуктазы. Прибавленіе кислоты задерживаетъ,—щелочи ускоряетъ редукцію. За извѣстнымъ предѣломъ щелочь начинаетъ тоже угнетать редукцію, но при большихъ концентраціяхъ снова вызываетъ сильную редукцію, но уже не энзиматическаго, а чисто химическаго характера. С. Л.

Палладинъ В. И. и Сабининъ Д. А. Разложеніе пировиноградной кислоты шампиньонами.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (1371—1380).

Въ шампиньонахъ нѣтъ зимазы (Костычевъ). Однако, какъ показали опыты авторовъ, карбоксилаза въ нихъ имѣется: введенная пировиноградная кислота разлагалась съ образованіемъ CO_2 и уксуснаго альдегида. Послѣдняго образовалось меньше, чѣмъ слѣдовало ожидать по теоретической формулѣ; авторы предполагаютъ, что часть альдегида окислялась до уксусной кислоты или же, вслѣдствіе щелочной реакціи, превращалась въ альдолъ. С. Л.

Палладинъ В. И., Сабининъ Д. А. и Ловчиновская Е. И. Участіе редуктазы и карбоксилазы въ разложеніи молочной кислоты дрожжами.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (701—718).

Разложеніе молочнокислаго калія убитыми дрожжами въ присутствіи метиленовой синьки сопровождается выдѣленіемъ CO_2 и об-

разованіемъ уксуснаго альдегида. Здѣсь необходимо предполагать двѣ стадіи: сначала при помощи редуктазы происходитъ отнятіе водорода. и получается пировиноградная кислота; затѣмъ, при помощи карбоксилазы пировиноградная к. разлагается на CO_2 и уксусный альдегидъ. Теоретически половина образующейся CO_2 должна оставаться связанной въ видѣ углекаліевой соли — въ дѣйствительности же связанной углекислоты найдено гораздо меньше. Если разложеніе молочнокислаго калія въ присутствіи метиленовой синьки идетъ при хорошей аэраціи, то происходитъ энергичное поглощеніе кислорода для окисленія лейкосоединенія, и отношеніе $\frac{CO_2}{O_2}$ становится близкимъ къ единицѣ. С. Л.

Палладинъ, В. И. и **Сабининъ, Д. А.** Разложеніе молочной кислоты убитыми дрожжами.—Изв. И. Ак. Н. 1916 (187—194).

Молочная кислота разлагается убитыми дрожжами въ присутствіи метиленовой синьки. Подобное же разложеніе, хотя и въ болѣе слабой степени, наблюдается и въ присутствіи небольшихъ количествъ пировиноградной кислоты. Однако здѣсь разложеніе идетъ иначе, именно безъ образованія уксуснаго альдегида. Авторы предполагаютъ, что уксусный альд., дѣйствуя какъ водородный акцепторъ, превращается въ спиртъ. Спиртъ дѣйствительно былъ найденъ, однако не въ такихъ количествахъ, чтобы подвести реакцію подъ схему спиртового броженія. Авторы объясняютъ недостачу спирта тѣмъ, что укс. альдегидъ потребляется на побочныя реакціи, и настаиваютъ на необходимости пересмотрѣть вопросъ о роли молочной кислоты, какъ промежуточнаго продукта въ процессѣ спиртового броженія. С. Л.

Палладинъ, В. И., Ловчиновская, Е. И. и **Алексѣевъ, А. И.** Разложеніе пировиноградной кислоты убитыми растеніями въ присутствіи водороднаго акцептора.—Изв. И. Ак. Н. 1915. (589—600).

Опыты ставились съ зиминомъ, зародышами пшеницы и сѣменами гороха. Водородный акцепторъ — метиленовая синька. Она задерживаетъ разложеніе пировиноградновислаго калія старымъ зиминомъ и зародышами пшеницы; въ сѣменахъ же гороха наблюдается слабое стимулированіе. Задержка особенно рѣзко наблюдается въ первые часы. Авторы предполагаютъ, что въ реакціи принимаетъ участіе вода, водородъ которой перехватывается акцепторомъ.

При разложеніи пировиноградновислаго калія половина CO_2 должна была бы быть связана, однако авторы связанной CO_2 нашли гораздо меньше, особенно въ присутствіи метиленовой синьки.

Очевидно, параллельно происходитъ образованіе кислотъ, разрушающихъ углекаліевую соль. С. Л.

Палладинъ, В. И. и **Ловчиновская, Е. И.** Вліяніе спирта и метиленовой синьки на выдѣленіе углекислоты убитыми дрожжами.—Изв. И. Ак. Н. 1916 (253—256).

Авторы изслѣдовали, не могутъ ли растенія, неспособныя окислять спиртъ при нормальныхъ условіяхъ (убитыя дрожжи), окислять его

съ образованіемъ CO_2 въ присутствіи водороднаго акцептора (метиленовой синьки). Опыты дали отрицательный результатъ.

С. Л.

Пигулевскій, Г. В. Различіе въ составѣ масла у видовъ одного и того же семейства.—Ж. Р. Хим. Общ. 1915. **47** (393—405). Къ изслѣдованію вліянія климатическихъ условій на составъ масла растеній.—Тамъ-же. 1916. **48** (324—341).

Авторъ произвелъ рядъ опредѣленій степени ненасыщенности (по іодному числу) маселъ, содержащихся въ сѣменахъ различныхъ растеній. Опираясь на свои. а также на литературныя данныя. авторъ усматриваетъ связь между степенью ненасыщенности масла и климатическими условіями, въ которыхъ произрастаетъ данное растеніе. Холодный климатъ вызываетъ у растенія потребность накоплять въ сѣмени масло большей ненасыщенности, какъ обладающее большей химической активностью. Іодное число культурныхъ видовъ меньше іоднаго числа дикихъ, такъ какъ первые находятся въ болѣе благопріятныхъ условіяхъ, чѣмъ послѣдніе. С. Л.

Породко, Ф. М. Хемотропизмъ корней. Часть II. Одесса. 1915 г.— Зап. Новоросс. Общ. Ест. **41** (1—190).

Въ цѣляхъ количественнаго анализа явленій хемотропизма авторомъ выработанъ новый методъ односторонняго хемотропнаго раздраженія корней въ условіяхъ строгой локализаціи раздраженія. Типичная хемотропная реакція корня въ зависимости отъ концентраціи раздражающаго раствора состоитъ изъ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ фазъ: фаза положительнаго хемотропизма пріурочена къ наиболѣе низкимъ концентраціямъ, за нею слѣдуетъ фаза отрицательнаго хемотропизма, а еще далѣе фаза положительныхъ хемотравматическихъ изгибаній; на границахъ между этими тремя фазами наблюдается борьба противоположныхъ изгибательныхъ стремленій. Хемотропные и хемотравматическіе изгибы имѣютъ ростовый характеръ. Хемотропная чувствительность локализирована гл. обр. въ послѣднемъ миллиметрѣ корневой верхушки, а отсюда кверху быстро уменьшается. Одностороннее раздраженіе зоны роста корней при слабыхъ раздраженіяхъ не вызываетъ никакой реакціи, при сильныхъ— влечетъ за собой положительныя изгибанія травматическаго типа. Сила хемотропнаго раздраженія опредѣляется концентраціей раздражающаго раствора и продолжительностью раздраженія. Связь между обѣими перемѣнными можетъ быть выражена въ видѣ уравненія $c_1^n t_1 = c_2^n t_2 \ldots c_n^n t_n = const.$, гдѣ $n = 2,5-3,0$. Хемотропные изгибы вызываются благодаря химическому. а не осмотическому дѣйствію раздражающихъ растворовъ. Изучено хемотропное дѣйствіе разныхъ соединеній изъ группы неэлектролитовъ, кислотъ, основаній, анилиновыхъ красокъ, солей щелочныхъ, щелочно-земельныхъ и тяжелыхъ металловъ. Хемотропныя свойства присущи только электролитамъ. Катіоны являются носителями отрицательныхъ хемотропныхъ свойствъ, аніоны—положительныхъ. Активность отдѣльныхъ катіоновъ не одинакова и увеличивается обратно пропорціально электролитической

упругости растворенія ихъ. Активность отдѣльныхъ аніоновъ тоже не одинакова и увеличивается прямо пропорціально ліотропному дѣйствію ихъ. Хемотропное дѣйствіе солей есть результатъ алгебраическаго суммированія противоположныхъ хемотропныхъ дѣйствій катіона и аніона. Эту связь между физико-химическими и хемотропными свойствами раздражителей авторъ стремится разъяснить тѣми измѣненіями, которыя происходятъ при дѣйствіи хемотропиковъ въ коллоидальномъ веществѣ протоплазмы (аніоны и катіоны вызываютъ измѣненіе нормальнаго гидратаціоннаго потенціала въ дисперсной фазѣ, и притомъ въ противоположномъ направленіи). Опираясь на сгруппированныя имъ данныя коллоидальной химіи, авторъ стремится подойти къ выясненію общаго вопроса, въ чемъ заключается сущность тропистическаго возбужденія и какъ происходитъ его передача къ зонѣ роста.

С. Л.

Прянишниковъ, Д. Н. Амміакъ, какъ альфа и омега обмѣна азотистыхъ веществъ въ растеніи. Москва. 1916 г. 24 стр.

Опираясь на современную біохимическую литературу, въ которой работы автора занимаютъ видное мѣсто, авторъ подчеркиваетъ крупную роль амміака въ процессахъ азотистаго обмѣна растеній: путь къ бѣлку при синтезѣ идетъ отъ амміака; обратно—путь отъ бѣлка при распадѣ приводитъ снова къ амміаку. Въ виду такой крупной роли амміака авторъ изслѣдовалъ, какъ используютъ различныя растенія предлагаемый имъ амміакъ. При кормленіи амміакомъ наблюдается прежде всего накопленіе на его счетъ аспарагина. Въ этомъ отношеніи устанавливаются три физіологическихъ типа: 1) типъ злаковъ — соли аммонія непосредственно переработываются на аспарагинъ; 2) типъ гороха и вики—аналогичная переработка идетъ только въ присутствіи извести; 3) типъ лупина—переработка не наблюдается даже въ присутствіи извести. Однако, далѣе оказалось, что и лупинъ можетъ усваивать амміакъ, если только давать его въ связи съ болѣе слабыми кислотами или въ видѣ карбамида. Неспособность же ассимилировать амміакъ въ присутствіи сильныхъ аніоновъ стоитъ у лупина въ связи съ недостаткомъ углеводовъ. Повышая запасъ послѣднихъ (культура на свѣту), можно заставить и лупинъ усваивать амміакъ. Наоборотъ, злаки и горохъ можно въ физіологическомъ отношеніи перевести въ третью категорію, если свести ихъ запасъ углеводовъ къ минимуму (предварительное голоданіе или удаленіе сѣменодолей).

С. Л.

Рихтеръ, А. А. и Коллегорская, Е. М. Къ вопросу о механизмѣ фотосинтеза. II.—Изв. И. Ак. Н. 1915 (457—467).

Авторами выработана новая методика количественнаго изученія фотосинтеза при помощи свѣтящихся бактерій. Опираясь на свои опыты, авторы утверждаютъ, что начальная интенсивность свѣта, необходимая для разложенія CO_2, одинакова для разнообразныхъ въ экологическомъ отношеніи растеній. Значительно ниже она у растеній съ собирающими свѣтъ приспособленіями.

Риттеръ, Г. Э. Объ отношеніи плѣсневыхъ грибовъ и дрожжей къ молочному сахару.—Зап. С. Хоз. Инст. Петра I въ Воронежѣ. 1. 1915. 13 стр.

Вопреки утвержденію Прингсгейма и Цемплена, авторъ показываетъ, что плѣсени, не содержащія лактазы, не способны использовать молочнаго сахара. По той же причинѣ не могутъ питаться имъ и дрожжи. Подтверждается старое наблюденіе Дюкло, что *Aspergillus niger*, неспособный прорастать на лактазѣ, можетъ питаться ею впослѣдствіи, когда его мицелій достигнетъ извѣстной степени развитія: въ этомъ мицеліи авторомъ обнаружено присутствіе лактазы.

С. Л.

Сегель, В. П. Къ вопросу о причинѣ селективной проницаемости протоплазмы.—Тр. Каз. Общ. Ест. 47. 2. 1915. 28 стр.

Работа тѣсно примыкаетъ къ работамъ проф. Лепешкина, въ лабораторіи котораго она и была выполнена. Задачей автора было прослѣдить, подчиняются ли коллоидально-растворенныя вещества (въ данномъ случаѣ краски) при ихъ проникновеніи черезъ плазматическую перепонку тѣмъ же принципамъ, что и молекулярно-растворенныя вещества, или же ходъ ихъ проникновенія различный, какъ полагаетъ Рулляндъ. Лепешкинъ, въ противовѣсъ Рулянду, считаетъ, что перепонка, какъ и сама протоплазма, является не гелемъ, а золемъ, представляя собою вязкую жидкость, а именно пересыщенный многофазный коллоидальный растворъ, дисперсіонной средой котораго является непрочное химическое соединеніе липоидовъ съ протеидами; вода въ этой системѣ является не растворителемъ, а наоборотъ растворенымъ веществомъ. Присутствіе воды въ этой коллоидальной системѣ обусловливаетъ прохожденіе черезъ нее водорастворенныхъ веществъ, присутствіе липоидовъ — прохожденіе веществъ, въ нихъ растворенныхъ. Такимъ образомъ проникновеніе тѣхъ и другихъ должно подчиняться единому принципу растворимости въ сложномъ коллоидальномъ аггрегатѣ вещества перепонки. Проникновеніе молекулярно-растворенныхъ веществъ, какъ извѣстно, ускоряется подъ вліяніемъ освѣщенія и повышенной температуры. Авторъ въ своей работѣ теперь показываетъ, что и коллоидальныя вещества (краски Methylenblau и Neutralrot) отзываются на эти вліянія совершенно одинаково, что, по его мнѣнію, свидѣтельствуетъ о правильности точки зрѣнія Лепешкина и ошибочности теоріи Рулянда.

Въ послѣдней серіи опытовъ показывается, что наркотики (эфиръ и хлороформъ) замедляютъ проникновеніе внутрь клѣтки Methylenblau и, наоборотъ, ускоряютъ проникновеніе Neutralrot. Результаты объясняются тѣмъ, что первая краска въ данныхъ наркотикахъ нерастворима, и скопленіе наркотиковъ въ протоплазмѣ (именно въ липоидахъ) замедляетъ проникновеніе; вторая краска, наоборотъ, хорошо въ нихъ растворима, почему обогащеніе протоплазмы наркотиками ведетъ къ ускоренному воспріятію этой краски. Эти данныя истолковываются авторомъ, какъ подтвержденіе того взгляда, что липоиды принимаютъ участіе въ строеніи живого вещества.

С. Л.

Эдельштейнъ В. Анатомо-физіологическій очеркъ гидатодъ на листьяхъ древесныхъ растеній.—Изв. И. Лѣсн. Инстит. 30. (1—52). 1915.

Работа выполнена авторомъ около 15 лѣтъ тому назадъ въ бытность его студентомъ Лѣсного Института во время профессуры И. П. Бородина. Не взирая на такое замедленіе въ печатаніи, работа не утратила интереса и въ настоящее время, какъ справедливо отмѣчено въ примѣчаніи *).

Авторъ констатируетъ, вопреки прежнему утвержденію Саньера, широкое распространеніе гидатодъ среди древесныхъ растеній: изъ 70 изслѣдованныхъ имъ видовъ только у 14 не оказалось гидатодъ, остальные 56 ихъ имѣютъ.

По анатомической структурѣ авторъ подраздѣляетъ гидатоды на нѣсколько категорій въ зависимости отъ большей или меньшей сложности въ ихъ устройствѣ. Однако сложность анатомической структуры не всегда соотвѣтствуетъ степени проявленія водовыдѣлительной функціи.

На основаніи разнообразныхъ физіологическихъ опытовъ авторъ высказывается противъ мнѣнія Габерландта и приходитъ къ выводу, что гидатоды лишены активной способности выдѣлять воду, а являются лишь мѣстомъ наименьшаго сопротивленія. Авторъ во многихъ случаяхъ наблюдалъ длительное выдѣленіе капельно-жидкой воды при атмосферномъ давленіи и даже ниже атмосфернаго. Удаленіе гидатодъ (срѣзаніе краевой полоски листа съ зубчиками) не прекращало выдѣленія. Удаленіе листовыхъ пластинокъ также не всегда вело къ прекращенію этого явленія. На основаніи этихъ данныхъ авторъ высказывается противъ мнѣнія Вотчала о пассивности элементовъ ствола въ процессѣ давленія воды. С. Л.

Гордягинъ А. Я. Къ флорѣ Акмолинской области.—Ежегод. Тобольск. Губ. Музея. 27. 1916. 56 стр.

Въ этой небольшой, но очень интересной работѣ авторъ излагаетъ свои ботанико-географическія наблюденія въ Кокчетавскомъ и Атбасарскомъ уѣздахъ Акмолинской обл., касаясь нѣкоторыхъ общихъ вопросовъ. Авторъ особенно подробно останавливается на растительности сосновыхъ боровъ и торфяниковъ въ Кокчетавскихъ горахъ и, анализируя составъ мѣстной лѣсной флоры, гдѣ много элементовъ сѣверныхъ, говоритъ о ея происхожденіи, отмѣчая какъ элементы, проникшіе съ сѣвера, изъ лѣсовъ Тобольской губ., такъ и изъ лѣсной области Алтая. По его мнѣнію, для нѣкоторыхъ элементовъ кокчетавской лѣсной флоры и фауны вѣроятно, а для другихъ возможно, что они проникли сюда раньше, чѣмъ въ концѣ современнаго геологическаго періода образовался почти полный контактъ между лѣсной областью Тобольской губ. и кокчетавскимъ райономъ. Въ связи съ

---

*) Краткое предварительное сообщеніе на нѣмецкомъ языкѣ появилось еще въ 1902 г. См. Edelstein, W. Zur Kenntniss der Hydathoden an den Blättern der Holzgewächse.—Изв. И. Ак. Н. 17. 1 (59—64). 1902. И. Б.

исторіей растительности этого края авторъ разсматриваетъ вопросы о прежнемъ произрастаніи дуба въ Кокчетавскомъ уѣздѣ. Онъ рѣшительно не допускаетъ возможности произрастанія тамъ дуба въ совсѣмъ недавнее время, какъ это предполагаетъ Д. И. Литвиновъ, основываясь на киргизской легендѣ, записанной Шаньгинымъ. Онъ считаетъ взможнымъ допустить существованіе тамъ дуба лишь въ болѣе отдаленное время, о чемъ свидѣтельствуетъ найденный Пригоровскимъ и опредѣленный Криштофовичемъ остатокъ листа дуба въ ископаемомъ состояніи. Съ тѣхъ же поръ дубъ имѣлъ достаточно времени, чтобы вымереть подъ дѣйствіемъ климатическихъ условій болѣе сухихъ, чѣмъ теперь; въ пользу послѣдняго мнѣнія авторъ приводитъ нѣкоторыя данныя. Здѣсь же въ подстрочномъ примѣчаніи онъ приводитъ крайне интересные и неожиданные результаты его опытовъ надъ испареніемъ древесныхъ породъ зимою, показавшихъ, что вѣтви дуба больше теряютъ въ вѣсѣ на морозѣ, чѣмъ хвойныя (даже пихта и ель), не смотря на то, что у хвойныхъ сохраняются листья. Въ такомъ же соотношеніи находится и интенсивность испаренія вѣтокъ этихъ породъ въ это время. Поэтому авторъ полагаетъ, что однолѣтніе побѣги дуба хуже защищены отъ зимняго испаренія, чѣмъ даже лиственные побѣги хвойныхъ. Выводъ — весьма важный для рѣшенія вопроса о причинахъ отсутствія дуба въ Сибири. Жаль только, что не была опредѣлена экономность испаренія, знаніе которой было бы еще важнѣе для освѣщенія этого вопроса. Въ Атбасарскомъ уѣздѣ авторомъ обращено особое вниманіе на пустынные элементы и въ заключеніе онъ разсматриваетъ границу распространенія этихъ элементовъ на сѣверѣ его района.

В. Сукачевъ.

Городковъ Б. Н. Опытъ дѣленія западно-сибирской низменности на ботанико-географическія области.—Ежегод. Тобольск. Губ. Музея. **27**. 1916. 56 стр. Съ картой.

Послѣ обзора подраздѣленій западно-сибирской низменности въ физико-географическомъ отношеніи, предложенныхъ ранѣе другими изслѣдователями, авторъ кратко формулируетъ принципы, которые имъ положены въ основу его ботанико-географическаго дѣленія этой мѣстности. Послѣ этого онъ переходитъ къ характеристикѣ устанавливаемыхъ имъ зонъ и подзонъ. Характеристики всѣхъ этихъ подраздѣленій охватываютъ климатъ, почвы, рельефы и растительныя формаціи. Будучи очень сжаты, онѣ чрезвычайно выпуклы и весьма удачно передаютъ особенности каждаго подраздѣленія. Авторъ предлагаетъ слѣдующую схему дѣленія западно-сибирской низменности; зона тундровая съ подзонами—арктической тундры, типичной тундры и лѣсотундры; зона лѣсная съ подзонами елово-лиственничной, кедровоболотистой и урмано-болотистой; зона степная съ подзонами лиственныхъ лѣсовъ, лѣсостепи и типичной степи. Главнѣйшія особенности каждой подзоны представлены очень наглядно на особой таблицѣ. Приложенная карта даетъ въ краскахъ картину распредѣленія всѣхъ подзонъ; на ней нанесены также маршруты пятилѣтнихъ поѣздокъ автора въ Тобольской губ.

В. С.

Таліевъ. В. И. Опытъ изслѣдованія процесса видообразованія въ живой природѣ. Часть I-я. Харьковъ. 1915. Стр. 5—280, рис. 72.

Изслѣдованіе В. И. Таліева состоитъ изъ четырехъ самостоятельныхъ очерковъ, посвященныхъ вопросамъ видообразованія, обстоятельнаго введенія и весьма краткой заключительной главы, излагающее основные выводы автора. Введеніе озаглавлено: «основныя проблемы видообразованія въ современномъ состояніи вопроса» и опредѣляетъ основное заданіе всей работы. Значительная часть этого введенія отведена полемикѣ съ Де-Фризомъ, его элементарными видами (въ защиту Линнеевскихъ) и теоріей скачковъ. Къ менделизму авторъ также относится отрицательно, считая многіе его выводы слишкомъ спекулятивными. Формулируя собственное понятіе о «видѣ», В. И. Таліевъ приходитъ какъ-бы къ химической точкѣ зрѣнія на сущность этого явленія природы. Такъ на стр. 20 онъ говоритъ: «Вмѣстѣ съ тѣмъ, индивидуальное развитіе даетъ представленіе объ амплитудѣ измѣнчивости, на которую способно данное видовое вещество, сохраняя внутреннее единство». И на стр. 24—«Не наблюдается-ли и при видообразованіи распаденіе смѣшаннаго и сложнаго наслѣдственнаго химическаго вещества на болѣе простыя сочетанія».

Свое представленіе объ эволюціи организмовъ авторъ резюмируетъ на той же стр. слѣдующимъ образомъ: «Тотъ пластическій матеріалъ, изъ котораго эволюція вылѣпила высшія формы, съ самаго начала являлся носителемъ всевозможныхъ задатковъ, и самая эволюція въ значительной степени есть не столько созданіе дѣйствительно новаго, сколько приспособленіе стараго къ новымъ условіямъ и одновременное расщепленіе сложнаго на простое».

Въ борьбѣ съ теоріей Де-Фриза Таліевъ противупоставляетъ пріемамъ этого ученаго испытанный методъ сравнительно-морфологическаго изслѣдованія, иллюстрируя его примѣромъ возникновенія пищеварительныхъ полостей у насѣкомоядныхъ растеній. Желая далѣе провѣрить, насколько велико видообразовательное значеніе мутацій въ природѣ, онъ высказываетъ убѣжденіе, что особенно удобнымъ матеріаломъ для этого по своей наглядности являются разнообразныя уклоненія въ окраскѣ цвѣтовъ, почему и посвящаетъ имъ свой первый этюдъ, озаглавленный:

«Индивидуальная и видовая измѣнчивость окраски цвѣтовъ» (стр. 35—135). Въ началѣ этой главы подобранъ рядъ литературныхъ указаній на химическую природу пигментовъ и ихъ цвѣтныхъ варіацій или недоразвитія (альбинизмъ). Затѣмъ слѣдуютъ обильныя цитаты и указанія изъ русской флористической литературы на разноцвѣтныя формы и расы, наблюдаемыя въ природѣ.

Главный интересъ этого анализа тотъ, что всюду тщательно прослѣжено географическое распространеніе расъ съ различно окрашенными цвѣтами и рѣзко разграничены индивидуальныя формы отъ расовыхъ. Разобраны формы родовъ: *Papaver* (стр. 38), *Erythraea* (44), *Tulipa* (48 и 86), *Eremurus* (50), *Lychnis* и *Lamium* (51), *Hesperis* (53), *Ornithogalum* и *Crocus* (54), *Victoria* (55), *Helleborus* (57), *Cardamine* и *Arabis* (59), *Anemone* (60 и 96), *Anagallis* (63), *Medicago* (68), *Viola* (71), *Allium* (89), *Iris* (91), *Atragene* (102), *Aconitum* (104), *Astragalus* (110), *Oxytropis* (113), *Primula* (115), *Linaria* (127) и многихъ дру-

гихъ. Изъ всего этого на стр. 128—135 получился рядъ наведеній и общихъ выводовъ, важнѣйшіе изъ которыхъ слѣдуютъ:

1. (Стр. 131). Вполнѣ вѣроятна и даже логически обязательна возможность существованія и такихъ растеній, у которыхъ колебаніе окраски въ б. или м. широкихъ рамкахъ, хотя-бы скачками, является при извѣстныхъ условіяхъ нормальнымъ физіологическимъ свойствомъ.

2. (Стр. 134). Амплитуда измѣнчивости въ предѣлахъ индивидуальнаго различія можетъ служить мѣриломъ амплитуды измѣнчивости или пластичности въ предѣлахъ общей суммы особей тогоже вида.

3. (Стр. 134). При полихроизмѣ крайнія формы, разселяясь въ томъ или другомъ направленіи, обычно обособляются географически и обнаруживаютъ полное постоянство, давая поводъ къ научному выдѣленію въ самостоятельный видъ или расу.

4. (Стр. 135). Комплексъ физико-географическихъ условій видообразовательнаго центра служитъ какъ-бы проявителемъ разнообразныхъ возможностей, скрытыхъ въ данномъ организмѣ.

Центромъ тяжести въ воззрѣніяхъ автора на процессъ видообразованія является убѣжденіе его въ томъ, что полихроичность проявляется у каждаго даннаго вида въ области для него въ смыслѣ видообразованія древнѣйшей; разселяясь шагъ за шагомъ въ иныя физико-географическія области, они даютъ начало устойчивымъ одноцвѣтнымъ видамъ или расамъ.

Наконецъ важно и такое обобщеніе, что «уклоненія въ окраскѣ, часто встрѣчающіяся въ качествѣ индивидуальнаго отклоненія, не склонны обособляться въ расы и не имѣютъ, слѣдовательно, видообразовательной устойчивости и цѣнности. И, наоборотъ, уклоненія въ окраскѣ, почти не встрѣчающіяся въ качествѣ индивидуальныхъ мутацій, встрѣчаются то чаще то рѣже въ качествѣ расы». Образованіе расъ является обильнымъ при «ксанто-ціанической измѣнчивости» (синяя и желтая окраска). При этомъ самое явленіе полихроизма, какъ способность давать цвѣты то такой, то иной окраски, авторъ считаетъ (стр. 134) физіологической реакціей на физико-географическія условія.

Третья глава посвящена этюду: «Индивидуальная и видовая измѣнчивость формы листьевъ». Разбирая конкретные случаи разнолистности, авторъ приходитъ прежде всего къ убѣжденію, что смѣшанный типъ организаціи можетъ быть лишь выраженіемъ опредѣленнаго типа измѣнчивости, совершенно независимо отъ гибридизаціи. Далѣе, разобравъ рядъ конкретныхъ случаевъ разнолистности, В. И. Таліевъ говоритъ, что въ нихъ совершенно нѣтъ мутацій того типа, которыя привели къ возникновенію различныхъ культурныхъ формъ. Напротивъ и въ данномъ случаѣ повторяются тѣ же отношенія, какія имѣли мѣсто для цвѣтныхъ варіацій.

«Въ качествѣ матеріала для видообразованія (стр. 158) служатъ виды, отличающіеся вообще или въ опредѣленной части своего ареала широкой амплитудой пластичности. При видообразованіи происходитъ лишь обособленіе отдѣльныхъ формъ послѣдней».

Четвертая глава: «Генетическія отношенія между *Dentaria quinquefolia* MB. и *Dentaria bulbifera* L.» даетъ рѣшеніе частной задачи

происхожденія одного вида отъ другого, при наличіи промежуточныхъ формъ. Обслѣдовавъ районъ обильнаго распространенія *Dentaria* въ Харьковской губерніи, авторъ нашелъ, что въ предѣлахъ указаннаго района въ дѣйствительности не существуетъ ни *D. quinquefolia*, ни *D. bulbifera*, какъ обособленныхъ систематическихъ единицъ, но имѣется только нѣкоторый, крайне полиморфный видъ съ чрезвычайно широкой амплитудой колебанія признаковъ между крайними предѣлами — типомъ *D. quinquefolia* и типомъ *D. bulbifera*». Второй видъ все-же является какъ-бы біологической расой перваго, почему авторъ и подвергаетъ подробному разбору значеніе появленія надземныхъ луковичекъ у различныхъ растеній. Въ заключеніе мы узнаемъ, что: «при ближайшемъ изслѣдованіи взаимныхъ отношеній двухъ названныхъ видовъ въ предѣлахъ ихъ географическихъ ареаловъ удается установить районъ, который съ полнымъ правомъ можетъ быть названъ центромъ ихъ возникновенія и въ которомъ эти виды являются лишь крайними варіантами одного чрезвычайно полиморфнаго организма. Разселяясь отсюда, обѣ дентаріи достаточно рѣзко обособляются и принимаютъ характеръ вполнѣ самостоятельныхъ видовъ.

Пятая глава: «Къ эволюціи рода *Holosteum* L.», представляетъ собою родъ монографіи съ попыткою выяснить значеніе и способъ происхожденія отличительныхъ признаковъ этой небольшой группы. Много мѣста удѣлено описанію культуръ, предпринятыхъ авторомъ въ его небольшомъ садикѣ, и опытамъ надъ движеніемъ цвѣтоножекъ *Holosteum umbellatum*. Въ заключеніе всего изслѣдованія авторъ склоняется къ мысли, что въ лицѣ *Holosteum* мы имѣемъ поучительный примѣръ рода, формально объединеннаго цѣлой суммой признаковъ, но въ дѣйствительности полифилетическаго происхожденія (стр. 257).

Заключеніе, относящееся ко всей книгѣ, прежде всего даетъ рѣшительное отрицаніе теоріи Де-Фриза, какъ со стороны ученія объ элементарныхъ видахъ, такъ и со стороны ученія о мутаціяхъ. Первые оказываются лишь конечными этапами эволюціоннаго процесса, нацѣло потерявшими свою видовую пластичность и въ дальнѣйшемъ ничего не дающіе. Они представляютъ собою не зачатки новыхъ видовъ, а лишь потухшіе очаги дѣятельнаго видообразовательнаго процесса. Мутаціи-же въ Де-Фризовскомъ смыслѣ характеризуются возникновеніемъ чего-то новаго, не существовавшаго раньше. Этого не подтверждаетъ разсмотрѣнный авторомъ матеріалъ изъ «живой природы». «Родоначальные организмы, изъ которыхъ возникли, напр. цвѣтковыя, уже были весьма сложными и содержали въ себѣ, въ сущности говоря, возможности рѣшительно всѣхъ морфофизіологическихъ процессовъ, изъ которыхъ слагается разнообразіе существующаго міра цвѣтковыхъ. Эволюція послѣднихъ лишь безконечно мѣняющіеся варіанты даннаго уже раньше».

«Склонность къ расщепленію для продуктивныхъ въ смыслѣ видообразованія организмовъ въ опредѣленныхъ условіяхъ является длительнымъ специфическимъ свойствомъ. Что является причиной, вызывающей расщепленіе признаковъ, которые могутъ существовать и вмѣстѣ? Можно думать, что здѣсь, какъ показываетъ общая картина географическаго распространенія, играютъ косвенную выявляющую роль внѣшнія условія».

Таковы построенія и выводы «Опыта». Приходилось слышать не мало горячихъ возраженій противъ этой интересной книги. Самымъ настойчивымъ является указаніе на то, что авторъ не обнаруживаетъ никакого интереса къ новѣйшей теоріи отбора и къ связанной съ ней теоріи наслѣдственности, вытекающей изъ менделизма. Согласно этой теоріи. организмъ вообще является стойкимъ и проявляетъ измѣнчивость только въ томъ случаѣ, если въ его наслѣдственный аппаратъ путемъ скрещиванія введены новые наслѣдственные зачатки, новые гены. Однако, здѣсь принимается въ расчетъ главнымъ образомъ стойкая наслѣдственность при неизмѣняющейся средѣ. Экспериментировать по правиламъ генетики въ измѣнчивой географической средѣ, пока еще очень трудно и невольно приходится не экспериментировать, а спекулировать.

Другое возраженіе состоитъ въ томъ, что авторъ, приводя массу цитатъ изъ флористической литературы, совершенно не пользуется литературой по процессамъ видообразованія, происходящимъ въ географической средѣ. Такъ, у него нигдѣ нѣтъ упоминаній о теоріи миграцій (М. Вагнеръ), имѣющей уже самое прямое отношеніе къ его темѣ.

Наконецъ, совершенно невѣрно утвержденіе автора, что центры видообразованія лежатъ обычно внѣ предѣловъ средней и западной Европы, и что туда доходятъ лишь устойчивые виды. Общепризнано существованіе особаго атлантическаго центра и всѣмъ извѣстно, какъ мало устойчивы западно-европейскіе виды родовъ: *Rubus*, *Erophila*, *Viola*, *Euphrasia*, *Hieracium* и др. *В. Комаровъ.*

Октябрь 1916 г.

Bateson W. and **Pellew C.** On the Genetics of «Rogues» among culinary peas (Pisum sativum).

Бэтсонъ В. и **Пелью К.** Генетика спортовъ съѣдобнаго гороха (Pisum sativum).—Journal of Genetics. **5**. 1. p. 13. 1915.

У двухъ сортовъ съѣдобнаго гороха Early Giant и Duke of Albany Бэтсонъ наблюдалъ явленія наслѣдственности, непохожія на обычныя менделевскія. Въ этихъ сортахъ появились сильно уклоняющіеся отъ обычныхъ формъ «спорты»: англійскіе садоводы называютъ такія уклоненія «rogues». Обычно появленіе «спортовъ» приписывается случайному скрещиванію насѣкомыми или просто подмѣсями, но въ данномъ случаѣ было исключено какъ то, такъ и другое. Въ культурахъ Бэтсона два вышеназванные сорта гороха все время даютъ «спорты». Отъ типичныхъ растеній «спорты» отличаются прежде всего тѣмъ, что ихъ листья, прилистники и лепестки меньше и уже, причемъ въ глаза бросается главнымъ образомъ различіе въ ширинѣ. Кромѣ того у «спортовъ» изъ сорта Duke of Albany листья имѣли ненормальное жилкованіе, а свойственная этимъ сортамъ бѣлая пятнистость листьевъ постепенно исчезаетъ отъ нижнихъ листьевъ къ верхнимъ. Форма листьевъ «спортовъ» также измѣняетея въ зависимости отъ положенія на стеблѣ: нижніе листья приближаются къ типичной формѣ, а чѣмъ ближе къ верхушкѣ, тѣмъ сильнѣе листья отъ нея уклоняются. Бобы «спортовъ» всегда сильно изгибаются вверхъ вдоль спинного шва, и они болѣе остроконечны, чѣмъ у типичныхъ формъ.

По формѣ и окраскѣ сѣмена «спортовъ» не отличаются отъ типичныхъ формъ, но они меньше и не такъ сладки на вкусъ.

Ростъ и развитіе «спортовъ» одинаковы съ типичными растеніями этихъ сортовъ.

Что касается наслѣдственности «спортовъ», то они остаются константными и среди нихъ никогда не появляются типичныя формы, хотя послѣднія безпрерывно даютъ начало новымъ «спортамъ».

Кромѣ рѣзко уклоняющихся «спортовъ» Бэтсонъ наблюдалъ среди указанныхъ двухъ сортовъ промежуточныя формы, которыя имѣли загнутые вверхъ бобы, и листья типичныхъ формъ.

При скрещиваніи типичныхъ растеній со «спортами», всѣ *взрослые* гибриды оказываются «спортами» независимо отъ того, была ли типичная форма взята какъ отецъ или какъ мать. F_2 и F_3 были также всѣ «спортами». Но въ молодомъ возрастѣ гибриды F_1 мало отличаются отъ типичныхъ формъ. На основаніи этого Бэтсонъ заключаетъ, что при скрещиваніи зародыши получаютъ отъ типичной формы какіе то элементы, отличающіе типичныя растенія отъ «спортовъ», но гибридъ теряетъ эти элементы по мѣрѣ своего развитія.

Л. Бреславецъ (Петроградъ).

БИБЛІОГРАФІЯ.

V. Анатомія. физіологія.

(Продолженіе).

Александровъ, В. Г. см. **Максимовъ, Н. А.**

Бадріева, Л. Г. см. **Максимовъ, Н. А.**

(Барановъ, П.) Baranow, P. Recherches sur le développement du sac embryonnaire chez les *Spiranthes australis* Lindl. et *Serapias pseudocordigera* Moric. — Bull. soc. nat. Moscou. N. s. **29** (74—91 съ 29 рис.). 1915 [1916].

Вотчалъ, Е. Ф. О вліяніи физическихъ свойствъ среды, окружающей корневую систему, на развитіе растеній. I. Вліяніе степени измельчанія комковатости. Кіевъ, 1916. Изд. Кіев. О. Е. 14 стр.

Ивановъ, Л. И., проф. Объ анатомическомъ строеніи корневыхъ окончаній у сосны. — Изв. И. Лѣсн. Инст. **30**. II (151—162 и 2 табл.) 1916.

— Научная дѣятельность П. С. Коссовича въ области физіологіи растеній и перечень ботанико-агрономическихъ трудовъ П. С. Коссовича. — Тамъ же. I (38—46). 1916.

Каблуковъ А. С. Вліяніе удаленія эндосперма на отношеніе проростковъ кукурузы къ солямъ аммонія. — Изъ результ. вегетац. оп... ред. Д. Прянишникова. **10**. (145—148). 1916.

Кавтарадзе, И. П. Первыя работы съ микроскопомъ по ботаникѣ и зоологіи. Практич. руков. для учит. нач. школъ и городскихъ училищъ. — 48 стр. съ 39 рис. Ц. 30 к. — Рец. (Фляксбергеръ) въ Тр. Бюро пр. бот. **9**. 8 (451). 1916.

Кашеварова, О. Н. см. **Прянишниковъ, Д. Н.**

Келлеръ, Б. Нѣсколько данныхъ объ осмотической силѣ клѣточнаго сока у растеній въ связи съ характеромъ мѣстообитаній. — Зап. Воронеж. С. Х. Инст. **2**. 1916. М. 19 стр. съ фр. рез.

Кизель, А. Аргининъ и его ферментативное превращеніе въ растеніяхъ. — Отд. оттискъ изъ юбил. сборника имени К. А. Тимирязева. М. 1916. 8°.

— По поводу реферата г-на Н. И. Г. моей статьи «Изслѣдованія надъ аргиназой и уреазой растеній», помѣщенной въ Ж. Оп. Агр., 1916 г., кн. 1, стр. 35.—Ж. Оп. Агр. **17**. 3 (251—253). 1916.

Костычевъ, С. и **Бриліантъ, В** Синтезъ азотистыхъ веществъ послѣ автолиза дрожжей.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 12 (953—970).

Крашенинникова, М. М. см. **Нагибинъ, С. Ф.**

Левченко, В. В. (г-жа) см. **Палладинъ, В. И.**

Ловчиновская, Е. И. см. **Палладинъ, В. И.**

Любименко, В. О превращеніяхъ пигментовъ пластидъ въ живой ткани растенія. П. 1916. 4°. 11 + 275 стр. и 5 табл. (Зап. И. Ак. Н. 8-я сер., **33**, № 12).

— Новое о хлорофиллѣ.—Природа. 1916. Мартъ. (323—330).

— Пигменты пластидъ и распредѣленіе пероксидазы по разнымъ органамъ и тканямъ у высшихъ растеній. — Изв. И. Бот. С. П. В. **16**. 1 (1 — 20 и фр. рез. 20—22). 1916.

— См. также въ отд. VI.

Любославскій, Г. А. Къ вопросу о вліяніи растительнаго покрова на распредѣленіе температуръ и влажностей въ нижнихъ слояхъ воздуха.—Изв. И. Лѣсн.

Инст. **29**. 1916. Сборникъ посвящ. памяти проф. Г. А. Любославскаго. II. Работы... напечат. по оставш. рукописямъ. 2 (106—164).

Максимовъ, Н. А. Къ вопросу о суточномъ ходѣ и регулировкѣ транспираціи у растеній. — Тр. Тифл. Бот. С. **19**. 1916. 85 стр. съ 12 рис. (Отт.).

— и **Александровъ, В. Г.** Продуктивность транспираціи и засухоустойчивость. Тамъ же. 57 стр. съ 4 рис. (Отт.).

— **Бадріева, Л. Г.** и **Симонова, В. А.** Интенсивность транспираціи и быстрота расходованія воднаго запаса у растеній различныхъ экологическихъ типовъ. — Тамъ же. 30 стр. (Отт.).

Морозовъ, В. А. Вліяніе щелочности раствора на обмѣнъ азотистыхъ веществъ у гороха при проростаніи. — Изъ результ. вегет. оп. и пр. **10** (384 — 389 съ 1 рис. и фр. рез.). 1916.

— Къ вопросу о роли кальція при питаніи амміачными солями. — Тамъ-же (391—394 съ фр. рез.).

Нагибинъ, С. Опыты и демонстраціи къ курсу физіологіи растеній. 3. Установка для автоматической регистраціи измѣненій испарительной разности и засасыванія воды растеніемъ. — Природа 1916. Янв. (101—103 съ 2 рис.).

— Тоже. 4. Денитрификація. — Природа 1916. Окт. (1203—1206 съ 2 рис.).

— и **Крашенинникова, М. М.** Денитрификація азотнокислаго стронція. (Предв. сооб.). — Bull. soc. nat. Moscou. N. s. **29**. 1915 [1916]. Прилож. къ проток. (134—136 съ 1 рис.).

Николаева, А. Г. Къ вопросу о накопленіи аспарагина въ росткахъ *Lupinus luteus* при условіи питанія различными амміачными солями. — Изъ результ. вегет. оп. и пр. **10** (380—383 съ фр. рез.). 1916.

Новопокровскій, И. Памяти проф. В. А. Ротерта. — Вѣстн. Р. фл. **2**. 4 (279—284 съ портр.). 1916. — Портретъ представляетъ группу изъ проф. В. А. Ротерта и его ассистентовъ въ ботанич. лабораторіи Новоросс. унив. — Г. А. Боровикова, С. П. Караушанова и Ф. М. Породко (нынѣ проф. того-же унив.).

Омелянскій, В. Л. Полученіе лимонной кислоты изъ сахара. (Критич. обзоръ). — Ж. Микробіол. **3**. 1—2 (78—86). 1916.

— О распространеніи функціи связыванія свободнаго азота въ растительномъ царствѣ. (Критич. обзоръ). — Тамъ же (87—104 съ 2 рис.).

П. Присутствіе въ растеніяхъ нитратовъ и нитритовъ. — Природа 1916. Янв. (95—96). — Реф. работы Клейна.

Палладинъ, В. И. Вліяніе среды на протеолитическіе ферменты растеній. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 7 (527—538).

— Глюкуроновая кислота, глюкурониды и гліоксилевая кислота въ растеніяхъ. I. Историческій очеркъ и методы изслѣдованія. — Тамъ же. 12 (1021—1042).

— Вліяніе свѣта на растенія. П. 1916. 8°. — Отд. отт. изъ журн. «Практ. Медицина» за 1915 г. П. Г. Мезерницкій. Физіотерапія. Т. I. Стр. 181 — 214, рис. 92—117 въ текстѣ и цв. табл. I.

— Анатомія растеній. 6-е изд. (Суворина). П. 1917. 8°. Стр. VI + 280 съ 321 рис. Ц. 3 р. 20 к.

Палладинъ, В. И. и **Левченко, В. В.** Глюкуроновая кислота въ растеніяхъ. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 14 (1267—1276).

— и **Ловчиновская, Е. И.** Вліяніе спирта и метиленовой синьки на выдѣленіе углекислоты убитыми дрожжами. — Тамъ же. 4 (253—256).

— Разложеніе щавелевой кислоты растеніями. — Тамъ же. 12 (937—948).

— и **Сабининъ, Д. А.** Разложеніе молочной кислоты убитыми дрожжами. — Изв. И. Ак. Н. 1916. 3 (187—194).

Palladin, **W.** and **Sabinin**, **D.** The decomposition of lactic acid by killed yeast. — Biochem. Journ. **10**, № 2. June, 1916 (183—196).

Петровъ, **В. А.** Къ физіологіи клѣточнаго дѣленія. — Природа. 1916. Май—Іюнь (730—731).—Реф. работы Габерландта.

Пигулевскій, **Г. В.** Къ изслѣдованію вліянія климатическихъ условій на составъ масла растеній.—Ж. Р. Хим. О. **48** (324—341). 1916.

— Вліяніе климатическихъ условій на составъ жирныхъ маселъ растеній.— Природа. 1916. Сент. (991—1002).

— Къ изслѣдованію химическаго состава нѣкоторыхъ эфирныхъ маселъ русскаго происхожденія.—Сообщ. Бюро ч. раст. М. З. **9**. 3 (3—16). 1916.

Прянишниковъ, **Д. Н.** Аммiакъ, какъ альфа и омега обмѣна азотистыхъ веществъ въ растеніи. М. 1916. 8°. 24 стр.—См. выше стр. 211.

Прянишниковъ, **Д. Н.** и **Кашеварова**, **О. Н.** I. О вліяніи углеводовъ на отношеніе люпина къ солямъ аммонія.—II. О вліяніи эфира (и другихъ растворителей жировъ) на всхожесть сѣмянъ. — Изъ результ. вегет. оп. и пр. **10** (174—186). 1916.

Риттеръ, **Г. Э.** Матеріалы къ физіологіи плѣсневыхъ грибовъ. Воронежъ. 8°. 1916. IV + 149 стр. съ 3 рис.

Рихтеръ, **А. А.** Къ вопросу о роли добавочныхъ пигментовъ у синезеленыхъ водорослей.—Изв. И. Ак. Н. 1916. 12 (1115—1128).—См. также отд. III.

Сабининъ, **Д. А.** см. **Палладинъ**, **В. И.**

Сацыперовъ, **Ф.** Ивановъ, С. Матеріалы къ познанію масло-образовательнаго процесса въ растеніи.—Тр. Бюро пр. бот. **9**. 2 (73—74). 1916.—Рец.

Сидоринъ, **М. И.** Къ вопросу объ усвоеніи растеніемъ желѣза. — Изъ результ. вегет. оп. и пр. **10** (241—257, 5 рис., 1 цв. табл. и фр. рез.). 1916.

Симонова, **В. А.** см. **Максимовъ**, **Н. А.**

Смирновъ, **А. И.** Калійный цеолитъ въ песчаныхъ и водяныхъ культурахъ. — Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (115—131 съ 2 рис. и фр. рез.). 1916.

Стольгане, **А. А.** Сравненіе нормальныхъ питательныхъ смѣсей въ водныхъ и песчаныхъ культурахъ.—Тамъ же. **10** (289—336 съ фр. рез.). 1916.

Суховъ, **А.** Къ біологіи хлорофилла.—Лѣсн. Ж. 1916. 5 (613—650).

Фаминцынъ, **А. С.** см. въ отд. I.

Якушкинъ, **И. В.** Нѣсколько данныхъ по нормальнымъ смѣсямъ.—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (258—288, 6 рис. и фр. рез.). 1916.

Шелякина, **Ѳ.** см. **Арциховскій**, **В.**

См. также въ отд. VI: Алексѣевъ, Вавиловъ, Жолткевичъ, Пигулевскій, П. Д. Помаскій, Прянишниковъ, Рогальскій, Семушкинъ, Стебутъ, Тулайковъ, Чижиковъ, Якушкинъ.

VI. Прикладная ботаника.

Авксентьевъ, **Б. Н.** см. **Сапѣгинъ**, **А. А.**

Александровъ, **Л. А.** см. **Сапѣгинъ**, **А. А.**

Алексѣевъ, **Е. В.** Изъ жизни лѣса Бѣловѣжской Пущи. По вопросу объ образованіи ядровой древесины у сосны. — Изв. лѣсн. отд. Кіевск. Общ. с.-х. и с.-х. промышл. **2**. 2 (53—74). 1916.

— Изъ жизни лѣса Бѣловѣжской Пущи. II. Высота и текущій приростъ сосны различныхъ діаметровъ въ зависимости отъ бонитета и возраста. — Тамъ же **2**. 3 (25—32). Обмѣнъ мнѣній по этому докладу (2 апр. 1916). Тамъ же (75—76).

Альбрехтъ, Э. А. Культура на Южномъ берегу Крыма растеній, дающихъ эфирныя—душистыя масла. См. **Вульфъ. Пигулевскій и Альбрехтъ**, стр. 32—41.

Арнольдъ, Б. Просо (*Panicum miliaceum* L.). — Тр. Сарат. обл. с.-х. оп. ст. Отчетъ селекц. отд. 1916. VII. 71 стр. Ц. 75 к.

Бальцъ, В. Шиповъ лѣсъ. (Почвенный очеркъ Шиповскаго опытнаго лѣсничества). — Лѣсн. Ж. 1916. 3 (341 — 374 съ 12 фот., 3 схемами и почв. картой).

Батыренко, В. Люцерна посѣвная (*Medicago sativa*) и серповидная (*M. falcata L.*). — М. З. 1916. 271 стр., 18 рис. Ц. 1 р. 25 к.

- Обслѣдованіе сорной растительности на Ждановскомъ опытномъ полѣ, въ Екатеринославской губ. — Тр. Бюро пр. бот. 9. 11 (597—634 съ англ. рез. и цифр. табл.). 1916.

Бензинъ, В. Объ изученіи нашихъ овсюговъ и способовъ очистки отъ нихъ посѣвного зерна. — С.-Хоз. и Лѣсов. 1916. Янв. (68—72).

Бергъ, Ѳ. Г., графъ. Замѣтки о нѣкоторыхъ біологическихъ особенностяхъ люцерны и осота. — Тр. Бюро пр. бот. 9. 7 (353 — 355 и англ. рез. 355 — 357). 1916.

Богославлевичъ, И. О сорно-полевой растительности села Завидовки, Сквирскаго у. Кіевской губ. — Тр. Бюро пр. бот. 9. 8 (399—425 съ 2 цифр. табл. и англ. рез.). 1916.

Брехтъ, А. Л. Кое-что о плодоводствѣ на южномъ берегу Крыма. — Плодоводство. 1916. 8—9 (350—366).

Бржезицкій, М. Къ вопросу о степени размноженія *Sonchus arvensis* L. и *Cirsium arvense* Scop. отрѣзками корней. — Тр. Бюро пр. бот. 9. 8 (426—432 съ англ. рез.). 1916.

Бѣляевъ, Ѳ. Отчетъ о результатахъ опыта съ послѣдѣйствіемъ на капусту минеральныхъ и органическихъ удобреній. — Садъ и Огородъ. 1916 (149—154).

Вавиловъ, Н. И. Очеркъ ученія о трансплантаціи (прививкѣ) растеній. — Садъ и Огородъ. 1916. 1 (10—19) и 2—3 (50 — 63).

Власовъ, Н. И. Опыты борьбы съ грибными болѣзнями при помощи сѣроизвести. — Вѣстн. Садов. 1916. 3—4 (168—170).

Вольфъ, Э. Л. Декоративные кустарники и деревья для садовъ и парковъ. Ихъ выборъ и культура въ разныхъ полосахъ Россіи. Переработалъ и значительно дополнилъ свѣдѣніями для русскихъ садоводовъ и любителей по сочиненію Э. Вокке. Изд. Девріена. П. (безъ года). Б. 8. XI+461 стр. съ 204 рис. и картой древокультурныхъ областей Европейской Россіи. Ц. 5 р. 50 к. — Реф. (Д. Арцыбашевъ) въ журн. «Плодоводство» 1916. 6—7 (319—322).

Вуколовъ, П. И. см. **Сапѣгинъ, А. А.**

Вульфъ, Е. В. О культурѣ маслины — *Olea europaea* L. на Южномъ берегу Крыма. Вѣстн. Р. Фл. 2. 1 (26—31 съ 2 рис.). 1916.

— Возможна-ли культура маслины на Южномъ берегу Крыма? — См. **Вульфъ, Калайда и Плотницкій.** (5—10 съ 2 рис.).

— Полученіе эфирныхъ маселъ на Южномъ берегу Крыма. — См. **Вульфъ. Пигулевскій и Альбрехтъ.** (5—14).

Вульфъ Е. В., Калайда Ф. К. и **Плотницкій Г. А.** Подъ общей ред. проф. Н. И. Кузнецова. Культура маслины *Olea europaea* L. на Южномъ берегу Крыма. Брошюры Н. Никит. Сада подъ ред. проф. Н. И. Кузнецова. № 1, Ялта. 1916. 8°. 24 стр. съ 9 рис. Ц. 15 к.

Вульфъ Е. В., Пигулевскій Г. В. и **Альбрехтъ Э. А.** Культура растеній, дающихъ эфирныя масла на Южномъ берегу Крыма. Ялта. 1916. 8°. 41 стр. Брошюры Н. Никит. Сада подъ ред. проф. Н. И. Кузнецова. № 3. Ц. 30 к.

Высоцкій Г. О степномъ лѣсоразведеніи и степномъ лѣсоустройствѣ. Изв. лѣсн. отд. Кіев. О. С.-Х. **2.** 1 (1—16), 2 (13—25) и 3 (11—24). 1916. Съ 8 фот. и планомъ.

— О заросляхъ валеріаны въ нѣкоторыхъ степныхъ лѣсничествахъ.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 11 (635—636). 1916.

Гагаринъ, А. Сибирская яблоня (*Pyrus baccata*).— Вѣстн. Садов. 1916. 1—2 (108—115).

Гарбовскій, Л. XXXIII и XXXIV отчетъ о дѣятельности станціи оцѣнки сѣмянъ при Музеѣ Промышленности и С. Хоз. въ Варшавѣ за время съ 1 іюля 1912 г. по 30 іюня 1914 г.—Ж. Оп. Агр. **17.** 1 (47—78). 1916.

Гершановичъ, Л. Лѣсное хозяйство (Олонецкой губ.).—Изв. Общ. изуч. Олон. губ. **7.** 1—2 (28—35). 1916.

Дингельштедтъ, Ф. К. Луга бассейна рѣки Свири. (Изслѣдованія лѣта 1913 года). Отчетъ Д-ту Земледѣлія, Петрозаводскъ. 1916.—Тамъ же **7.** 3—4 и 5—8. Приложеніе (1—32).

Жемчужниковъ, Е. А. Зависимость между урожаемъ и щелочностью при повторныхъ посѣвахъ въ песчаныхъ культурахъ.—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (337—351. 3 рис. и табл. черт.). 1916.

Жолткевичъ, В. О соотношеніи анатомическаго строенія и нѣкоторыхъ особенностей у различныхъ расъ краснаго клевера. Ж. Оп. Агр. **17.** 3 (239—250 съ фр. рез.). 1916.

Зайцевъ, Б. Вліяніе рельефа на составъ и ростъ насажденій Гаврюково-Маренцовской дачи, Новогеоргіевскаго лѣсничества Херсонской губ.—Лѣсн. Ж. 1916. 1 (34—54 съ 2 фот.).

Залыгинъ, Г. см. **Лебедянцевъ, А.**

Ивановъ, Вл. Пикировка дубовыхъ сѣянцевъ.—Лѣсн. Ж. 1916. 5 (604—612).

Ивашкевичъ, Б. А. Очеркъ лѣсовъ восточной горной Маньчжуріи.—Изв. И. Лѣсн. Инст. **30.** 2 (163—232 и 3 табл.). 1916.

Изъ результатовъ вегетаціонныхъ опытовъ и лабораторныхъ работъ. (Годъ 19-й). Т. X-й подъ ред. проф. Д. Н. Прянишникова. М. 1916. Б. 8°. IX + 395 + 48 + 18 + 24 стр.

Ильинскій, Н. О лечебныхъ травахъ на сѣверѣ, въ частности въ Тотемскомъ уѣздѣ Вологодской губерніи. Изд. Тотемск. Отд. Вологод. Общ. изуч. Сѣв. края. Тотьма. 1916. 8°. 27 стр. Ц. 25 к.

Исаченко, Б. А. *Commelina communis L.*, какъ растеніе характерное для посѣвовъ Приморской области. П. 1916. 8°. Стр. 3—27.—Зап. Ст. исп. сѣмянъ И. Бот. С. П. В. **3,** 5.

Калайда, Ф. К. Къ культурѣ масличнаго дерева на Южномъ Берегу Крыма.—Вѣстн. Р. Фл. **2.** 2 (57—69 съ 24 рис. и примѣч. проф. Н. Кузнецова). 1916.

— О культурѣ маслины на Южномъ Берегу Крыма по даннымъ опытовъ въ Имп. Никитскомъ Саду. См. **Вульфъ, Калайда и Плотницкій** (11—22 съ рис. 3—9).

— Культура фисташковаго дерева *Pistacia vera L.* на Южномъ Берегу Крыма. Ялта. 1916. 8°. 22 стр. съ 2 рис. въ текстѣ и 8 рис. на 4 двустор. табл.— Серія брошюръ И. Никит. Сада, изд. подъ общ. ред. проф. Н. И. Кузнецова. № 3. Ц. 35 к.

Калининъ, А. Вліяніе густоты посѣва на нѣкоторые морфологическіе признаки льна—рогача и льна—долгунца.—Тр. оп. ст. Моск. С. Хоз. Инст. Селекц. ст. Отч. о дѣят. Станціи за 1914 г. № 5 (78—101).—Реф. (Сацыперовъ) въ Тр. Бюро пр. бот. **9.** 7 (380).

Капперъ, Н. Вліяніе добротности почвы на величину и количество желудей въ Хрѣновскомъ лѣсничествѣ.—Лѣсн. Ж. 1916. 3—4 (437—449).

Кичуновъ, Н. Анютины глазки. — Садъ и Огородъ. 1916. 1 (20—27 съ 1 рис.).
— Сандерсъ, Э. Р. Махровый левкой, его исторія и литература. (Перев. съ англ.). — Тамъ же 4—5 (95—110) и 6—7 (137—145).

Колосовъ, Ю. М. Очеркъ о вредителяхъ Урала, наблюдавшихся въ сельскомъ хозяйствѣ. Результаты анкеты Уральскаго Общ. Люб. Ест. за 1915 годъ. —Зап. Ур. О. Люб. Ест. **36**, 1—4 (45—58). 1916.—На стр. 53—56 головня, спорынья, ржавчина и сорныя травы.

Комаровъ, В. Л. Сборъ, сушка и разведеніе лекарственныхъ растеній въ Россіи. Справочникъ. 2-е изд. (Д-та Земл.). П. 1916. 8°. 128 стр. 66 табл. Ц. 50 к.— Реф. (Сацыперовъ) въ Тр. Бюро пр. бот. **9**. 7 (383—385). 1916.
— Тоже 3-изд. (Упр. Верх. Нач. Санит. и Эвакуац. части). П. 1917. 8°. 136 стр. 73 табл. (43 цв. и 30 черн.). Ц. 2 р.
— Что сдѣлано въ Россіи въ 1915 году по культурѣ лекарственныхъ растеній. Матер. для изуч. ест. производит. силъ Россіи. **2**. П. 1916. 8°. 12 стр. Ц. 10 к.

Корольковъ, Е. М. Крыжовниковая моль. — Садъ и Огородъ. 1916. 2—3 (64—66 съ табл.).

Коченовскій, Д. Изъ моихъ записей по садоводству въ 1914—1915 г. (Сочи, Черноморской губ.). — Вѣстн. Садов. 1916. 3—4 (163—167).

Красновъ, М. А. Травянистый покровъ сплошныхъ вырубокъ въ связи съ рельефомъ и культурами въ Чутянской лѣсной дачѣ Херсонской губ.—Изв. И. Лѣсн. Инст. **30**. 2 (99—150). 1916.

Краткій обзоръ текущей дѣятельности Комиссіи по изслѣдованію дубильныхъ растеній Кавказа. Вып. II. (Съ 1-го сент. 1915 г. по 1-е февр. 1916 г.). Изд. Закавк. комитета Всеросс. Земск. Союза. Тифлисъ. 1916. 8. 39 стр. и 1 табл. съ 4 образцами.

Краткія свѣдѣнія о современномъ положеніи сбора, культуры и переработки лекарственныхъ растеній въ Россіи. П. (Д-тъ Земл.). 1916. 19 стр.

Крыжевскій, П. В. см. **Яната, А. А.**

Крюденеръ, А. А., бар. Основы классификацій типовъ насажденій и ихъ народохозяйственное значеніе въ обиходѣ страны. Матеріалы по изученію русскаго лѣса. III. 1916. (Прилож. къ Лѣсн. Ж.). XII+190 стр. съ 11 табл.

Кузнецовъ, В. Ивановъ, В. Луговыя травы и грунтовая вода. — Тр. Бюро пр. бот. **9**. 6 (328—329). 1916. — Реф.

Кузнецовъ, Н. (проф.). — Культура лекарственныхъ растеній.—Вѣстн. Р. Фл. 1916. **2**. 3 (207—209).

Купріяновъ, И. М. Замѣтка по поводу Кавказской валеріаны.—В. Р. Флоры **2**. 4 (230—232 съ 1 рис. и примѣч. проф. Н. Кузнецова). 1916.

Курротъ, Ф. А., магистръ. Алкалоиды и культура лекарственныхъ растеній.—Изъ химич. лабор. Старо-Николаевской аптеки В. К. Феррейна. П. 1916. 6 стр.

Ларіоновъ, Д. О нѣкоторыхъ формахъ вида *Polygonum lapathifolium L.*, растущихъ въ окрестностяхъ г. Винницы Подольской губ. — Зап. Ст. исп. сѣм. И. Бот. С. П. В. 1915. **3**, 3 (1—7). — Реф. (Мальцевъ) въ Тр. Бюро пр. бот. **9**. 1916. (389—391).

Лебедянцевъ, А. и Залыгинъ, Г. Къ методикѣ опредѣленія влажности въ растительныхъ веществахъ. — Ж. Оп. Агр. **17**. 3 (181—230 съ фр. рез.). 1916.

Левандовскій, К. Ф. см. **Яната, А. А.**

Лобикъ, А. І. Къ вопросу о вліяніи паразитныхъ грибковъ на урожай клевера. (Предв. сообщ.). — Болѣзни раст. **9**. 4—5 (115—129 съ фр. рез. и 2 табл. кривыхъ). 1915.

Любименко, В. Н. Табачная промышленность въ Россіи. — Мат. для изуч. ест. произв. силъ Россіи. **8**. П. 1916. 8°. 88 стр. Ц. 20 к.

— Систематическое описаніе двухъ главныхъ сортовъ табака, разводимыхъ на опытной плантаціи Имп. Никитскаго Сада, а также татарами дер. Никиты Ялтинскаго у. — (Отт. изъ Ежегод. Д. З.). П. 5 стр.

Мальцевъ, А. Текущія свѣдѣнія о Бюро по прикладной ботаникѣ. (Май — Декабрь 1915 г.). Тр. Бюро пр. бот. **9**. 5 (245 — 252). 1916. — Тоже (Январь — Апрѣль 1916 г.). — Тамъ же 7 (377 — 378).

— Зейденбергъ, Р. Сельско-хозяйственная культура и сорная растительность. — Тр. Бюро пр. бот. **9**. 1 (36 — 38). 1916. [1915]. — Реф.

— Каменскій, К. Сорныя растенія посѣвовъ мака въ Волынской и Подольской губерніяхъ.—Тамъ же (38 — 41). — Рец.

— Палибинъ, И. Дикорастущіе хлѣбные злаки монголовъ. — Тамъ же **9**. 2 (72 — 73). 1916. — Реф.

— Degen, A. Studien über *Cuscuta* — Arten. — Тамъ же. **9**. 2 (77 — 80). 1916. — Реф.

— Засоренность посѣвовъ въ Новгородской губ. — Тамъ же. **9**. 4 (137 — 170 и англ. рез. 171 — 174). 1916.

— Pieper, H. Der Windhalm. *Apera spica venti* PB. — Тамъ же (191 — 195). — Реф.

— Клунный, Г. Наблюденія надъ заразихой. (*Orobanche cumana* Wallr. и *O. ramosa* L.). — Тамъ же. (195 — 197). — Рец.

— Арнольдъ, М. Посѣвныя сѣмена крестьянскихъ хозяйствъ Бѣжецкаго уѣзда.— Тамъ же. **9**. 6 (317 — 324). 1916. — Рец.

— Заводчикова, М. И. и Борисовичъ, Л. К. Анализъ зерна Новороссійскаго района.— Тамъ же. **9**. 7 (387 — 389). 1916. — Реф.

— Ларіоновъ, Д. О нѣкоторыхъ формахъ вида *Polygonum lapathifolium* L., растущихъ въ окр. г. Винницы, Подольской губ. — Тамъ же **9**. 7 (389 — 391). 1916. — Реф.

— Какъ собирать и составлять коллекціи сорныхъ сѣмянъ. Руководство къ правильному сбору, составленію коллекцій и испытанію сѣмянъ сборныхъ растеній, со спискомъ ихъ для Европ. Россіи. — 2-е изд., испр. и доп. Съ 22 рис. въ текстѣ. П. 1917. 8°. Прилож. 7-е къ Тр. Бюро пр. бот. — Тамъ же **9**. 11 (72 стр.).

Марковичъ, В. В. Гроздевидный помпельмусъ или Pomelo (Помло).—Черном. С. Хоз. 1916. 3—4 (20 стр. и 1 цв. табл.).

Могильскій, А. В. (провизоръ). О сборѣ травы весенняго горицвѣта, иначе черногорки или стародубки, на Уралѣ. — Зап. Ур. О. Люб. Е. **36**. 5 — 8 (65 — 67). 1916.—*Adonis vernalis.*

— О лекарственной Валеріанѣ Урала. — Тамъ же (68 — 70).

Модестовъ, А. П. Улучшеніе методовъ культуры растеній. — Природа 1916. Февр. (203 — 222) и Мартъ (329 — 348).

Мокржецкій, С. А. Салгирская Помологическая Станція. Краткій очеркъ ея дѣятельности за 1913 — 1915 организаціонные годы. Симферополь. 1916. 8°. 40 стр. 19 табл. фотогр. — Извлечено изъ № 164 «Записокъ» Симф. Отд. И. Р. О. Сад. (1916 г.).

Моляковъ, Л. Вологодская тимофеевка (сѣянка). — Мат. по орг. и культ. корм. площ. **15**. 92 стр. съ 14 рис. 1916.

Монтеверде, Н. Н. Развитіе и современное состояніе промысла сбора и культуры лекарственныхъ растеній въ Полтавской губерніи. — Мат. для изуч. ест. произв. силъ Россіи. **11**. П. 1916. 8°. 75 стр., 1 рис. и 1 карта.

Морозовъ, Г. Типы и бонитеты. Докладъ XII Всероссійскому съѣзду лѣсовладѣльцевъ и лѣсохозяевъ въ г. Архангельскѣ въ 1912 г. 2-е изд. П. 1916. 8°. Стр. 3—31.

Музей наглядныхъ пособій по школьному с.-хоз. образованію Моск. О. С. Х. Гербарій растеній, засоряющихъ посѣвы.—Вѣстн. Р. Фл. **2**. 1 (67—69). 1916.

Мѣры къ развитію сбора и обработки лекарственныхъ растеній и къ воздѣлыванію ихъ. По отзывамъ корреспондентовъ устроенной Д-томъ Земл. анкеты. П. (Д. З.). 1916. 8 стр.

Нагибинъ, С. Живучесть осота (*Cirsium arvense*).—Природа 1916. Май—Іюнь (743—746 съ 1 рис.).

Наливкина, П. В. см. **Сукачевъ, В. Н.**

Нассоновъ, П. Анализы сѣна Томской губ.—Журн. Оп. Агр. **17**. 1 (38—46). 1916.

Наумовъ, Н. А. см. отд. III.

Ненюковъ, О. *Rudbeckia hirta* **L.** въ Россіи.—Тр. Бюро пр. бот. **9**. 8 (433—435 съ геогр. карточкой и англ. рез.). 1916.

Отчетъ Бюро по прикладной ботаникѣ за 1915-й годъ.—Тр. Бюро пр. бот. **9**. 7 (358—376). 1916.

Паламарчукъ. А. Опытная табачная плантація Имп. Никитскаго Сада.—Вѣстн. Р. Флоры **2**. 3 (201—205). 1916.

Новопокровскій, И. В. Ботаническіе результаты обслѣдованія Арчадинско-Рахинскаго и Орѣховскаго войсковыхъ лѣсничествъ Донской Области въ 1914 году. Ростовъ на Дону. 1916. 8°. 50 стр. съ 2 табл. и планомъ. [Отд. отт. изъ Мат. по обслѣд. района дѣят. Имп. Доно-Кубано-Терск. О. С. Х. 1916. 2 (67—114)].

Пастернацкая, В. Ѳ. Отчетъ объ изслѣдованіи лекарственной флоры Бессарабіи. Кишиневъ. 1916. (Изд. Кишин. О. И. Р. О. Плодов.). 15 стр.

Пачоскій, І. К. и **Лебедевъ, Н. И.** Результаты изслѣдованія сорно-полевой растительности на Аджамской с. х. опытной станціи. Херсонъ. 1916. 8°. (Ест.—Ист. Музей Херс. Губ. Земства). 83 стр. и 10 табл. рис.

П. Д. Стерилизація почвы для повышенія ея плодородности.—Природа. 1916. Янв. (98—99).

Пигулевскій, Г. В. Изслѣдованіе химическаго состава крымскихъ эфирныхъ маселъ.—См. **Вульфъ, Пигулевскій** и **Альбрехтъ.** (15—31).

Писаревъ, В. Четыре образца якутской пшеницы.—Тр. Бюро пр. бот. **9**. 2 (53—62 и англ. рез. 63—66). 1916.

Плотницкій, Г. А. Анализъ оливковаго масла нѣкоторыхъ сортовъ маслинъ, культивируемыхъ въ Имп. Никитскомъ Саду.—См. **Вульфъ, Калайда** и **Плотницкій** (23—24).

Подгородецкій, А. К., провизоръ. Канадскій желтокорень *Hydrastis canadensis L.*—М. 1916.

Подгурскій, П. Естественное возобновленіе сосны въ нѣкоторыхъ типахъ насажденій Дахновскаго лѣсничества.—Лѣсн. Ж. 1916. 2 (195—226).

Помаскій, А. Объ измѣненіи химическаго состава ржи подъ вліяніемъ жизнедѣятельности нѣкоторыхъ формъ фузаріума (*Fusarium roseum* Link и *F. S(s)ubulatum* App. et Woll.). (Матеріалы къ изученію явленія «пьянаго хлѣба)».—Сообщ. Бюро ч. Раст. М. З. 1916. **3**. 1 (1—32). 1916.

Поплавская, Г. И. Нѣсколько словъ о сорной растительности на южномъ побережьѣ озера Байкала.—Зап. Ст. исп. сѣм. И. Б. С. П. В. **3**. 8 (179—191 съ фр. рез.). 1916.

Прехтъ, Г. Г. Растительность болотъ опытной станціи Тома (съ планомъ земельной площади Тома и окрестностей).—Ежегодн. Балт. О-ва поощр. культ. болотъ. 1916. **1** (18—46). Юрьевъ.

Прянишниковъ, Д. Н. Объ опытахъ съ фосфатами въ 1914 г.—Изъ рез. вегет. оп.... ред. автора. **10.** 1916. Стр. V—IX.

Регель, Р. Э. Къ вопросу о сборѣ ромашки и культурѣ клещевины въ Россіи.—Отч. Ком. ест. произв. силъ Россіи при И. Ак. Н. 1916. 2 (31—36). Б. 8°.

— Организація и дѣятельность Бюро по прикладной ботаникѣ за первое двадцатилѣтіе его существованія. П. 1916. 8°.—Тр. Бюро пр. бот. **8.** 12 (327—658, франц. 659—723 и 1465—1619; оглавл. 1620—1628 и фр. 1629—1637; рис. 892—906 на табл. 130—133).

— О ромашкѣ и клещевинѣ.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 1 (26—30). 1916 [1915].

Рогальскій, Б. В. Анализъ хлопчатника въ главныхъ стадіяхъ его развитія.—Ж. Оп. Агр. **17.** 1 (13—37 съ фр. рез.). 1916.

Саввинъ, П. Къ вопросу объ опредѣленіи плодородія почвъ путемъ анализа растеній.—Ж. Оп. Агр. **17.** 1 (1—12 съ фр. рез.). 1916.

Савенкова, А. И. см. **Сукачевъ, В. Н.**

Сапѣгинъ, А. А. см. **Труды.**

Сапѣгинъ А. А., Сѣкачевъ Г. А., Вуколовъ П. И., Александровъ Л. А. и **Авксентьевъ Б. Н.** Гибридологическій анализъ сопряженныхъ (корреляттивныхъ) признаковъ пшеницы. I.—Одесса. 1916. 8°. Зап. И. О. С. Х. Ю. Р. **86.** 2 (455—544 съ 4 рис. и фр. рез.). Отд.

Сацыперовъ, Ф. Cook, O. Brachysm, a hereditary deformity of cotton and other plants.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 4 (179). 1916.—Реф.—Брахизмъ—сокращеніе междоузлій.

— Коржинекъ, А. Разведеніе ворсянки на Черноморскомъ побережьѣ Кавказа.—Тамъ же (181).—Реф.

— Болотовъ, В. Изслѣдованіе четырехъ линій сахарной свеклы.—Тамъ же (181—182).—Реф.

— Монтеверде, Н. Порайонный обзоръ лекарственныхъ растеній Европейской Россіи, Кавказа и Туркестана.—Тамъ же (183—188).—Реф.

— Шредеръ, Р. Ташкентскій лукъ.—Тамъ же **9.** 6 (316). 1916.—Реф.

— Калининъ, А. Вліяніе густоты посѣва на нѣкоторые морфологическіе признаки льна—рогача и льна—долгунца.—Тамъ же **9.** 7 (380).—Реф.

— Комаровъ, В. Сборъ, сушка и разведеніе лекарственныхъ растеній въ Россіи.—Тамъ же **9.** 7 (383—385).—Реф.

— Труды междувѣдомств. совѣщанія 14—16 марта 1915 г. по вопросу объ улучшеніи производства въ Россіи лекарственныхъ растеній.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 7 (385—387). 1916.—Реф.

Сведерскій, В. Н. Сорныя сѣмена во ржи и пшеницѣ въ посѣвномъ матеріалѣ крестьянъ Винницкаго уѣзда Подольской губерніи.—Зап. Ст. исп. сѣм. И. Бот. С. П. В. 1916. **3,** 6 (1—18 съ фр. рез.).

— Замѣтка по вопросу о засоренности мака сѣменами бѣлены.—Тамъ же (19—27 съ фр. рез.).

— Сорныя сѣмена въ клеверахъ Подольской губерніи.—Тамъ же (29—48).

Семушкинъ, В. В. О вліяніи углекислаго кальція на отношеніе фосфата желѣза къ уксусной кислотѣ и на доступность его растеніямъ.—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (85—103 съ фр. рез.). 1916.

Сербиновъ, И. О новой бактеріальной болѣзни плодовыхъ деревьевъ въ Россіи. Плодоводство. 1916. 4 (167—173 съ 1 рис.).

Симиренко, Л. Вишни и черешни въ маточной коллекціи Плодового Питомника Л. П. Симиренко. -В. Садов. 1916. 9—10 (441—470).

Сиріусовъ, М. Просо и погода.—Тр. по с.-х. метеорол. 16. 1916. (118—131 съ 6 рис.).

Скалозубовъ, Н. О регулированіи высѣвомъ сѣмянъ густоты стоянія растеній въ полѣ.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 10 (555—562 съ англ. рез.). 1916.

— Характеристика разновидностей яровыхъ пшеницъ по измѣреніямъ отборныхъ кустовъ.—Тамъ же (563—569 съ англ. рез.).

Скоробогатый, Ал. Ѳ. Первый опытъ лѣсоразведенія на Крымской Яйлѣ.—В. Р. Флоры **2.** 4 (219—228 съ 4 рис.). 1916.

Современное положеніе въ Россіи промысла сбора, культуры и обработки лекарственныхъ растеній, по даннымъ анкеты Д-та Земл., произведенной въ 1915 г. П. (Д. З.). 1916. 310 стр.

Стебутъ, А. Анабіозъ въ вопросѣ о перезимовываніи озимей.—Вѣстн. С. Хоз. 1916. 6 (12—14).—Реф. (Фляксбергеръ) въ Тр. Бюро пр. бот. **9.** 7 (379). 1916.

Сукачевъ, В. Н. О «теоріи дерноваго процесса» проф. В. Р. Вильямса.—Почвовѣд. 1916. 2 (1—26).

Сукачевъ В. Н., Савенкова А. И. и Наливкина Е. В. Княжедворскій луговой стаціонарный пунктъ въ 1914 и 1915 гг.—Мат. по орган. и культ. корм. площади. **14.** П. 1916. 8. М. З. Д-тъ Земл. Изъ отчета, составл.... (89 стр. съ 30 рис.).

Сутуловъ, А. О засоряющей ленъ развѣсистой гречихѣ.—Природа. 1916. Ноябрь (1331—1334).

Сѣкачевъ, Г. А. см. **Сапѣгинъ, А. А.**

Таліевъ, В. Къ культурѣ лекарственныхъ растеній.—Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. **5.** 1 (56—58). 1916.

— Пашкевичъ, В. Культура лекарственныхъ растеній и душистыхъ.—Тамъ же **5.** 2 (87—89). 1916.—Рец.

Труды селекціоннаго отдѣла при Одесскомъ опытномъ полѣ. Вып. II. 1. Опредѣленіе средней точности опыта по его даннымъ.—2. Отчетъ о работахъ съ озимой и яровой пшеницей въ 1915 г.—Составилъ завѣд. Селекц. Отд. Докторъ ботаники **А. А. Сапѣгинъ.** (Изъ «Записокъ И. Общ. с. хоз. юж России за 1915 г.). Одесса. 1916. 8.

Трусова, Н. Дикорастущія лекарственныя травы Тульской губ.—Ср.-русское Хоз. 1916. 1 (22—26).

Тулайковъ, Н. Осмотическое давленіе почвеннаго раствора и стекловидность зерна бѣлотурки.—Ж. Оп. Агр. **17.** 1 (79—92 съ фр. рез.). 1916.

— Роль осмотическаго давленія почвеннаго раствора при культурѣ пшеницы бѣлотурки.—Ж. Оп. Агр. **17.** 2 (122—164 съ фр. рез.). 1916.

Флоринскій, К. Къ вопросу объ естественномъ возобновленіи сосны въ Хрѣновскомъ бору.—Изв. И. Лѣсн. Инст. **30.** 2 (53—98 съ 8 табл. рис. и черт. и 6 рис. въ текстѣ). 1916.

Фляксбергеръ, К. Навроцкій, Е. Къ изученію пшеницъ Ферганской области.—Тр. Бюро пр. Бот. **9.** 1 (31—33). 1916 [1915].—Реф.

— Матеріалы къ изученію пшеницъ.—III. Новая разновидность англійской пшеницы (*Triticum turgidum* L. var. *rubro album* m.).—IV. Черная культурная однозернянка.—Тамъ же. **9.** 2 (67—70 съ англ. рез). 1916.

Хребтовъ, А. Тростникъ (*Phragmites communis* Trin.) какъ сорное растеніе полей.—Тр. Бюро пр. бот. **9.** 11 (637 съ прим. ред.). 1916.

Хребтовъ, А. Растительность г. Феллина и его окрестностей. Результаты ботаническихъ экскурсій учителей и учительницъ-слушателей сельскохозяйственныхъ курсовъ въ 1916 г. въ г. Феллинѣ). Феллинъ. 1916. 16. 27 стр.

— Памятники природы на островахъ Эзеля, Абро и Руно. Феллинъ. 1916. 16°. 24 стр. и 5 табл. рис.—Реф. (В. Таліева) въ Бюлл. Харьк. О. Люб. Пр. 1916. **5.** 5 (101).

Цешевскій, С. Объ ожогѣ плодовыхъ деревьевъ.—Плодоводство 1916. 8—9 (334—349 съ рис. 53—55).

Чириковъ, Ѳ. В. Фосфоритъ, растеніе и сопутствующія азотистыя удобренія.—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (149—173). 1916.

— Источники калія въ песчаныхъ культурахъ.—Тамъ же (366—370 съ фр. рез.)

— Вліяніе сопутствующихъ удобреній на доступность K_2O силикатовъ.—Тамъ же (371—379 съ 2 рис.).

Шембель, С. Микологическое отдѣленіе энтомологической станціи Астраханскаго Общ. Садов., Огородн. и Полеводства.—Вѣстн. Р. Фл. 1916. **2.** 1 (64—66).

Шрейберъ, А. Ф. Дикорастущія лекарственныя растенія Сибири. Справочникъ.—Вѣстн. Садов. 1916. 1—2 (35—62).

— Polygonum Hydropiper h [L!] и Helianthus annuus h [L!].—Вѣстн. Садов. 1916. 5—6 (330—332).

— Алое—средство отъ чахотки.—В. Садов. 1916. 9—10 (523).

— Къ вопросу о «земляномъ маслѣ».—Тр. Бюро пр. Бот. **9.** 3 (108—109). 1916.—Изъ грибовъ.

— Нѣкоторыя наблюденія надъ хвощемъ (*Equisetum*) лѣтомъ 1915 года въ Иркутской губерніи.—Тамъ же **9.** 9 (539—540 съ англ. рез. и прим. ред.).—Болѣзненныя явленія, вызываемыя сушкою *E. pratense* Ehrh.

— Исчезновеніе въ Иркутской губерніи разныхъ видовъ *Rhododendron*.—В. Р. Флоры. **2.** 4 (239—240). 1916.

— Возможность добыванія въ Сибири камфоры.—Забайк. Хозяинъ. Чита. 1915. 10 (14—16).—Реф. (проф. Н. Кузнецова) въ В. Р. Флоры 1916. **2.** 4 (278).

Эдельштейнъ, В. Важнѣйшіе вопросы плодоваго растеніеводства.—В. Садов. 1916. 1—2 (3—29).

Якушкинъ, И. В. Азотистыя удобренія въ почвенныхъ культурахъ.—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (137—144 съ фр. рез.). 1916.

— Объ усвоеніи злаками фосфорной кислоты нѣкоторыхъ фосфоритовъ. Ст. 3.—Тамъ же (66—84 съ 6 рис. и фр. рез.).

— Дополненіе къ статьѣ Е. А. Жемчужникова (см.).—Изъ рез. вегет. оп. и пр. **10** (352—354 съ фр. рез.). 1916.

Яната, А. А. Работы по изслѣдованію растительности Крымской Яйлы и по луговодству на Яйлѣ въ 1914 г.—Вѣстн. Р. Флоры. **2.** 2 (70—75). 1916.

— Проэктъ программы монографіи о растительности Крымской Яйлы. (Перепечатано изъ «Вѣстн. Р. Флоры» т. I, вып. 4). О. З. У. М. З. Крымскія водныя изысканія. Отд. луговодства. Харьковъ. 1916. $25^1/_2 \times 17^1/_2$ см. 7 стр.

— О природѣ и хозяйствѣ Крымской Яйлы въ связи съ вліяніемъ ея на водный режимъ горнаго Крыма. (Къ работамъ на Яйлѣ партіи Крымскихъ Водныхъ Изысканій).—Симферополь. 1916. 8°. 14 стр. и планъ.

Яната А. А., Крыжевскій П. В. и Левандовскій К. Ф. Опытный луговой участокъ на Ай-Петринской Яйлѣ. Организація и работы въ 1914 году. Годъ 1-й. Харьковъ. 1916. (М. З.—О. З. У. Крымск. водн. изыск. Отд. Луговъ.). 124 стр. и 16 табл.

Яценко, И. Ходъ роста насажденій VI бонитета Петроград. губ.—Лѣсн. Ж. 1916. 5 (574—594 съ 2 табл. кривыхъ).

См. также въ отд. IV: Аболинъ, Бѣловъ, Кузнецовъ, Пачоскій и Сацыперовъ; въ отд. V: Ивановъ С., Пигулевскій, Прянишниковъ, Сидоринъ, Смирновъ, Стольгане.

Поправка.

Въ № 1—2 на стр. 126 въ строкѣ 15 снизу вмѣсто *stygius* должно быть *effusus*.

Хроника.

На происходившихъ въ Москвѣ съ 16 по 19 декабря с. г. годичномъ и чрезвычайномъ собраніяхъ Русскаго Ботаническаго Общества при Академіи Наукъ Общество получило окончательную организацію. Почетнымъ (пожизненнымъ) президентомъ единодушно избранъ академикъ А. С. Фаминцынъ, президентомъ—И. П. Бородинъ, товарищами президента—С. Г. Навашинъ и В. И. Палладинъ. Членами совѣта: въ Петроградѣ—В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ и В. А. Траншель. въ Москвѣ—М. И. Голенкинъ, въ Кіевѣ—Е. Ф. Вотчалъ, въ Харьковѣ—В. М. Арнольди, въ Одессѣ—Б. Б. Гриневецкій, въ Томскѣ—В. В. Сапожниковъ, въ Тифлисѣ—Я. С. Медвѣдевъ, въ Новочеркасскѣ—В. М. Арциховскій. Секретари: въ Петроградѣ (главный)—Н. А. Бушъ, въ Москвѣ—Л. И. Курсановъ, въ Кіевѣ—Н. Г. Холодный, въ Харьковѣ—М. А. Алексенко, въ Одессѣ—Г. А. Боровиковъ, въ Томскѣ—Н. Н. Лавровъ, въ Тифлисѣ—Ю. Н. Вороновъ, въ Новочеркасскѣ—Г. Г. Боссе Казначей Общества В. Н. Сукачевъ

Редакція «Журнала» Общества ввѣрена коллективно петроградскому президіуму. При Обществѣ образованы двѣ постоянныя комиссіи флористическая подъ председательствомъ Н. А. Буша съ Кавказской подкомиссіей въ Тифлисѣ и другая по стаціонарному обслѣдованію растительности Россіи подъ предсѣдательствомъ В. Н. Сукачева. Подробности ниже въ Протоколахъ засѣданій, напечатанныхъ въ видѣ Приложенія.

Въ Москвѣ при Бюро почвенныхъ изслѣдованій въ бассейнахъ Сыръ-Дарьи и Аму-Дарьи Отдѣла Земельныхъ Улучшеній имѣется специальное ботаническое отдѣленіе, обладающее обширнымъ гербаріемъ изъ Туркестана, заключающимъ уже нынѣ болѣе 30.000 листовъ. Всѣми работами Бюро руководитъ Н. А. Димо; ботаническая часть лежитъ на И. И. Спрыгинѣ съ сотрудниками, М. Г. Поповымъ, М. В. Культіасовымъ и Е. П. Коровинымъ. Гербарій собранъ ботаниками, а также и почвовѣдами, Н. А. Димо и его сотрудниками. Большинство растеній уже обработано, имѣется карточный каталогъ, и вообще весь гербарій содержится въ образцовомъ порядкѣ. Ботаническія изслѣдованія Бюро предполагаетъ продолжить и въ текущемъ году. Адресъ Бюро, гдѣ помѣщается гербарій: Москва, Смоленскій бульваръ, 51.

Для ботаническаго сада будущаго университета въ Ростовѣ на Дону городъ отводитъ на прекрасномъ мѣстѣ 17 десятинъ; изъ нихъ 11 подъ паркъ, а 6 на ботаническій садъ собственно. При этомъ городъ обѣщаетъ давать ежегодно не менѣе 6.000 р. на содержаніе сада. Рядомъ съ ботаническимъ садомъ отводится 13 десят. для зданій университета. На постройку ихъ м-во гр. Игнатьева намѣревалось испросить 12 милліоновъ р.

Личныя извѣстія.

— Почетный президентъ Русскаго Ботаническаго Общества, академикъ А. С. Фаминцынъ, несмотря на свой преклонный возрастъ, прекрасно перенесъ въ концѣ декабря тяжелую операцію (заворотъ кишки); въ настоящее время онъ вполнѣ поправился и возобновилъ свою научную дѣятельность. Онъ, а также президентъ того же Общества, академикъ И. П. Бородинъ избраны въ почетные члены Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института.

— Профессоръ ботаники Пгр. Лѣсного Института Л. А. Ивановъ избранъ директоромъ этого Института.

— Въ концѣ 1916 г. исполнилось 30-лѣтіе научной дѣятельности профессора географіи Новороссійскаго университета, извѣстнаго ботаника Гавріила Ивановича Танфильева. Совѣтъ Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей, имѣя въ виду почтить своего президента по поводу его заслуженнаго юбилея, извѣщаетъ Ученыя Учрежденія и Общества, друзей и почитателей Г. И. Танфильева о предстоящемъ чествованіи, которое предположено 24 марта 1917 г. въ засѣданіи Общества. Телеграммы и письма просятъ направлять по адресу: Одесса, Университетъ. Зоотомическій Кабинетъ. Вице-президентъ Д. Третьяковъ. Секретарь В. Лебедевъ.

— Товарищъ президента Р. Бот. Общества, заслуж. проф. С. Г. Навашинъ, временно живущій въ Тифлисѣ и работающій тамъ въ качествѣ консультанта Тифлисскаго Ботаническаго Сада, нынѣ избранъ профессоромъ ботаники въ Московскомъ Сельско-Хозяйственномъ Институтѣ на кафедру, освободившуюся съ кончиною С. И. Ростовцева. Въ Москву С. Г. переселится, вѣроятно, не ранѣе мая мѣсяца.

— Предсѣдатель Микробіологическаго Общества проф. В. Л. Омелянскій избранъ въ члены—корреспонденты Академіи Наукъ.

— На кафедру анатоміи и физіологіи растеній, освободившуюся въ Новороссійскомъ Университетѣ съ переходомъ проф. В. В. Половцова въ Петроградъ, избранъ прив.-доц. Ф. М. Породко, защитившій 24 января 1916 г. въ Казанскомъ Университетѣ диссертацію на степень доктора ботаники подъ заглавіемъ «Хемотропизмъ корней. Часть II». Диспутъ этотъ описанъ въ «Вѣстникѣ Русской флоры» [2. 4 (284 — 286). 1916], а реф. работы см. выше стр. 210.

— Прив.-доц. Новороссійскаго Университета Н. М. Зеленецкій назначенъ и. д. сверхштатнаго экстраординарнаго профессора этого университета.

— На кафедру лѣсной ботаники на Стебутовскихъ высшихъ женскихъ сельско-хозяйственныхъ курсахъ на открытомъ съ настоящаго учебнаго года лѣсномъ отдѣленіи приглашенъ В. Н. Сукачевъ.

— На кафедру фитопатологіи на Стебутовскихъ Высшихъ Женскихъ Сельско-Хозяйственныхъ Курсахъ, освободившуюся послѣ ухода А. А. Ячевскаго, избранъ Н. А. Наумовъ.

Въ декабрѣ 1916 г. на освободившуюся кафедру систематики и морфологіи растеній на Петроградскихъ сельско-хозяйственныхъ курсахъ послѣ ухода въ Пермское отдѣленіе Петроградскаго Университета А. Г. Генкеля избранъ С. С. Ганешинъ.

На основанін ст. 118[6] т. XIV Св. Зак., уст. пред. прест. изд. 1912.

«УТВЕРЖДАЮ».

Министръ Народнаго Просвѣщенія *Гр. Игнатьевъ*.
3 Марта 1916 года.

Уставъ Русскаго Ботаническаго Общества.

Цѣли и права Общества.

§ 1.

Въ цѣляхъ научнаго объединенія русскихъ ботаниковъ учреждается въ Петроградѣ, при Императорской Академіи Наукъ, Русское Ботаническое Общество.

§ 2.

Задачи Общества:

а) способствовать развитію въ Россіи всѣхъ отраслей ботаники,

б) распространять въ странѣ ботаническія знанія,

в) содѣйствовать изслѣдованію флоры и растительности Россіи.

§ 3.

Для достиженія предположенныхъ цѣлей Общество имѣетъ право въ предѣлахъ Россіи:

а) устраивать періодическія и экстренныя собранія для научныхъ сообщеній и рѣшенія текущихъ дѣлъ,

б) организовать публичныя лекціи, курсы по программамъ, утвержденнымъ Совѣтомъ Общества, и ботаническіе съѣзды,

в) снаряжать и поддерживать экспедиціи и экскурсіи для ученыхъ изслѣдованій и собиранія ботаническаго матеріала,

г) устраивать ботаническія станціи, лабораторіи, музеи, библіотеки и т. п. учрежденія,

д) учреждать постоянныя и временныя комиссіи,

е) печатать свои труды въ видѣ отдѣльныхъ или періодическихъ изданій,

ж) выдавать пособія спеціалистамъ для окончанія предпринятыхъ ими изслѣдованій или сочиненій.

з) предлагать задачи, учреждать денежныя преміи, выдавать медали.

Примѣчаніе. Указанныя въ настоящемъ параграфѣ ученыя предпріятія осуществляются Обществомъ съ соблюденіемъ существующихъ на сей предметъ узаконеній.

§ 4.

Общество имѣетъ печать съ надписью: «Русское Ботаническое Общество».

Составъ Общества, права и обязанности его членовъ.

§ 5.

Общество состоитъ изъ дѣйствительныхъ и почетныхъ членовъ и членовъ-сотрудниковъ. Число членовъ неограничено. Учредителями Общества считаются члены Ботаническаго Съѣзда въ Петроградѣ 1915 года, подписавшіе проектъ устава. Они входятъ въ число дѣйствительныхъ членовъ.

§ 6.

Въ дѣйствительные члены Общества избираются русскіе и иностранные ботаники, по письменному предложенію трехъ дѣйствительныхъ или почетныхъ членовъ. Заявленія подаются президенту. Баллотировка производится въ ближайшемъ собраніи Общества.

§ 7.

Дѣйствительные члены, живущіе въ Петроградѣ и его окрестностяхъ, вносятъ въ кассу Общества 10 руб. ежегодно, а иногородніе 8 руб. въ годъ. Тѣ и другіе получаютъ всѣ изданія Общества. Дѣйствительные члены, внесшіе единовременно 100 рублей, считаются пожизненными членами Общества.

§ 8.

Дѣйствительные члены Общества, не уплатившіе до 1-го марта текущаго года своего членскаго взноса, не получаютъ изданій Общества и, въ случаѣ неуплаты членскаго взноса въ теченіе двухъ лѣтъ, исключаются изъ списка членовъ. Эти лица вновь могутъ поступить въ число членовъ, если сдѣлаютъ членскій взносъ за текущій годъ. Исключеніе члена по другимъ причинамъ, кромѣ неуплаты членскаго взноса, можетъ быть произведено лишь въ годичномъ собраніи, по предложенію не менѣе шести членовъ, закрытой баллотировкой, большинствомъ не менѣе трехъ четвертей присутствующихъ членовъ.

§ 9.

Дѣйствительные члены избираются простымъ большинствомъ голосовъ.

§ 10.

Почетные члены и должностныя лица Общества освобождаются отъ взносовъ и получаютъ всѣ изданія безплатно.

§ 11.

Въ почетные члены избираются: а) выдающіеся русскіе и иностранные ученые, а также б) лица, содѣйствовавшія развитію ботаники въ Россіи или оказавшія важныя услуги Обществу. Они избираются тѣмъ же порядкомъ, какъ и дѣйствительные, и имѣютъ одинаковыя съ ними права.

§ 12.

Почетные и дѣйствительные члены Общества участвуютъ въ занятіяхъ его и пользуются въ рѣшеніяхъ Общества правомъ голоса.

§ 13.

Въ члены-сотрудники избираются лица, содѣйствующія цѣлямъ Общества доставленіемъ свѣдѣній, собираніемъ для Общества коллекцій или инымъ какимъ-либо способомъ. Они не пользуются правомъ голоса при рѣшеніи дѣлъ Общества, но могутъ присутствовать въ собраніяхъ и имѣютъ совѣщательный голосъ. Они не вносятъ членской платы. Избраніе въ члены-сотрудники производится тѣмъ же порядкомъ, какъ и въ дѣйствительные члены.

§ 14.

Всѣ члены Общества имѣютъ право пользоваться его коллекціями и библіотекой на основаніи правилъ, утвержденныхъ Совѣтомъ Общества.

§ 15.

Во главѣ Общества стоятъ: почетный президентъ, избираемый пожизненно, и президентъ, избираемый на три года. Если присутствуетъ почетный президентъ, онъ является предсѣдателемъ собранія.

Собранія Общества.

§ 16.

Собранія Общества бываютъ очередныя, годичныя, чрезвычайныя и экстренныя.

§ 17.

На годичномъ собранiи, которое можетъ продолжаться нѣсколько дней, выслушиваются научныя сообщенiя, а также разсматриваются и утверждаются отчеты секретаря и казначея и планъ дѣятельности Общества на предстоящiй годъ.

§ 18.

Черезъ каждые три года созывается чрезвычайное собранiе для рѣшенiя особо важныхъ и новыхъ вопросовъ, связанныхъ съ дѣятельностью Общества, для выслушанiя и утвержденiя отчетовъ за истекшiй перiодъ и для выборовъ должностныхъ лицъ. На чрезвычайномъ собранiи намѣчается мѣсто и время слѣдующаго чрезвычайнаго собранiя

§ 19.

Выборы производятся слѣдующимъ порядкомъ: всѣ присутствующiе въ засѣданiи, съ правомъ голоса, члены предлагаютъ по одному кандидату на каждую должность закрытыми записками, а затѣмъ выборъ въ вышеозначенныя должности производится тѣмъ же порядкомъ изъ трехъ кандидатовъ, получившихъ наибольшее число голосовъ, въ томъ же засѣданiи. Въ случаѣ равенства голосовъ производится перебаллотировка.

Управленiе дѣлами Общества.

§ 20.

Завѣдыванiе и управленiе дѣлами Общества принадлежитъ Совѣту. Совѣтъ Общества состоитъ изъ президента, двухъ товарищей президента, членовъ Совѣта, казначея, редакторовъ и главнаго секретаря. Всѣ эти лица избираются на три года чрезвычайнымъ собранiемъ. Кромѣ трехъ членовъ Совѣта и главнаго секретаря, живущихъ въ Петроградѣ, избираются по одному члену Совѣта и по одному секретарю для каждаго крупнаго центра, по опредѣленiю чрезвычайнаго собранiя.

§ 21.

Собранiя Совѣта Общества созываются президентомъ или по требованiю трехъ членовъ Совѣта.

§ 22.

Дѣла въ Совѣтѣ рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ. Постановленiя Совѣта считаются состоявшимися, если въ засѣданiи участвуютъ не менѣе пяти членовъ. Во всѣхъ важныхъ случаяхъ опрашиваются и иногороднiе члены Совѣта, при чемъ неполученiе отвѣта въ мѣсячный срокъ считается за отказъ отъ голосованiя.

§ 23.

На обязанности Совѣта лежатъ:

а) разсмотрѣніе предложеній и проектовъ, представляемыхъ на утвержденіе собраній,

б) веденіе отъ имени Общества внѣшнихъ сношеній,

в) составленіе ежегодной смѣты, которая представляется на утвержденіе годичнаго собранія,

г) разрѣшеніе единовременныхъ сверхсмѣтныхъ расходовъ, не превышающихъ суммы, опредѣляемой годичнымъ собраніемъ, при чемъ о каждомъ подобномъ расходѣ докладывается ближайшему годичному собранію,

д) распоряженія о денежныхъ выдачахъ, разрѣшенныхъ годичнымъ собраніемъ, и вообще наблюденіе за правильнымъ расходованіемъ суммъ Общества,

е) завѣдываніе имуществомъ, учрежденіями и изданіями Общества,

ж) выдача шнуровыхъ книгъ, скрѣпленныхъ подписью главнаго секретаря,

з) утвержденіе программъ публичныхъ лекцій,

и) разсмотрѣніе составленныхъ секретаремъ и казначеемъ годовыхъ отчетовъ о дѣятельности Общества,

к) приглашеніе вольнонаемныхъ лицъ и назначеніе имъ вознагражденія, размѣръ котораго опредѣляется заранѣе годичнымъ собраніемъ,

л) исполненіе всѣхъ другихъ порученій собраній.

Средства Общества.

§ 24.

Средства Общества на покрытіе его расходовъ составляютъ:

а) единовременные и годичные членскіе взносы,

б) пособія правительственныхъ и общественныхъ учрежденій,

в) суммы, вырученныя отъ продажи изданій, отъ публичныхъ лекцій или курсовъ и другихъ предпріятій Общества,

г) доходы отъ имуществъ Общества,

д) пожертвованія.

§ 25.

Общество имѣетъ право владѣть движимою и недвижимою собственностью, пріобрѣтаемою путемъ покупки или пожертвованія.

Ревизіонная Комиссія.

§ 26.

Ревизія имущества Общества производится ежегодно комиссіей изъ трехъ дѣйствительныхъ или почетныхъ членовъ Общества, избираемыхъ годичнымъ собраніемъ. Комиссія представляетъ докладъ о ревизіи, по разсмотрѣнію его Совѣтомъ, слѣдующему годичному собранію.

Измѣненіе Устава.

§ 27.

Ходатайства объ измѣненіи Устава Общества могутъ быть возбуждаемы только по постановленію чрезвычайнаго собранія послѣ обсужденія предложенныхъ измѣненій Совѣтомъ Общества при участіи иногороднихъ членовъ Совѣта.

Закрытіе Общества.

§ 28.

Въ случаѣ ликвидаціи дѣлъ Общества, имущество его передается Императорской Академіи Наукъ.

Протоколы засѣданій съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учрежденій, созваннаго при Императорской Академіи Наукъ 20 и 21 декабря 1915 г.

Протоколъ дневного засѣданія 20 декабря.

Присутствовали: И. П. Бородинъ. Ф. В. Бухгольцъ, Н. А. Бушъ, В. К. Варлихъ. Е. Ф. Вотчалъ, А. Г. Генкель, Х. Я. Гоби, Б. Б. Гриневецкій, Б. Л. Исаченко, Б. А. Келлеръ, В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ, В. Н. Любименко, П. И. Мищенко, Г. А. Надсонъ. Н. А. Наумовъ, Д. Н. Прянишниковъ, Р. Э. Регель, С. И. Ростовцевъ, А. А. Рихтеръ, В. Н. Сукачевъ, В. И. Таліевъ, Б. А. Федченко. В. Ф. Хмѣлевскій, Н. В. Цингеръ и А. В. Ѳоминъ.

Представитель Императорской Академіи Наукъ. академикъ И. П. Бородинъ привѣтствуетъ собравшихся. По его предложенію почетнымъ предсѣдателемъ Съѣзда провозглашается академикъ А. С. Фаминцынъ.

По предложенію Х. Я. Гоби предсѣдателемъ съѣзда избирается академикъ И. П. Бородинъ. Секретарями избираются Н. А. Бушъ и В. Н. Сукачевъ. Предсѣдатель оглашаетъ списокъ участниковъ Съѣзда (см. Приложенія) и передаетъ привѣтствія отсутствующихъ членовъ— М. И. Голенкина и В. В. Лепешкина.

По предложенію предсѣдателя Съѣздъ единогласно постановляетъ послать привѣтственную телеграмму иниціатору Съѣзда, профессору С. Г. Навашину.

Предсѣдатель знакомитъ собраніе съ исторіей возникновенія настоящаго Съѣзда. Иниціатива его созванія принадлежитъ кіевскимъ ботаникамъ. Въ концѣ апрѣля 1915 г. профессора С. Г. Навашинъ. Е. Ф. Вотчалъ и А. В. Ѳоминъ обратились къ академикамъ А. С. Фаминцыну и И. П. Бородину отъ имени многихъ русскихъ ботаниковъ съ просьбой исходатайствовать созывъ при Императорской Академіи Наукъ съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учрежденій. на что послѣдовало согласіе Общаго Собранія Академіи 2 мая.

Цѣли Съѣзда изложены въ циркулярѣ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей (см. Приложенія), разсылавшемся всѣмъ русскимъ ботаникамъ. Въ результатѣ кіевской анкеты директоромъ Ботаническаго Музея Академіи получены были изъ различныхъ мѣстностей Имперіи 78 сочувственныхъ заявленій отъ 89 лицъ (27 изъ Петрограда, 12 изъ Москвы, 9 изъ Харькова, 8 изъ Одессы, 5 съ Кавказа и т. д.) Первоначально имѣлось въ виду созвать съѣздъ 28 и 29 мая, но вслѣдствіе поздняго разрѣшенія онъ въ то время состояться не могъ и былъ перенесенъ на декабрь.

Осенью текущаго года Отдѣленіе Ботаники Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей избрало Комиссію изъ 8 лицъ, въ составѣ: И. П. Бородина, Н. А. Буша, Л. А. Иванова В. Л. Комарова, С. П. Костычева, Г. А. Надсона, А. А. Рихтера и В. Н. Сукачева.

Эта Комиссія выработала проектъ Устава (см. Приложенія). который предлагается нынѣ на обсужденіе Съѣзда. Программа и правила журнала были выработаны также особой Комиссіей Отдѣленія Ботаники въ составѣ: И. П. Бородина, Н. А. Буша, Л. А. Иванова, В. Л. Комарова, С. П. Костычева, Г. А. Надсона и А. А. Рихтера.

Послѣ этого предсѣдатель предлагаетъ приступить къ разсмотрѣнію проекта Устава, и прежде всего рѣшить, какъ будетъ называться самое Общество.

Собраніе постановляетъ, что учреждаемое Общество должно именоваться «Русскимъ Ботаническимъ Обществомъ», при чемъ отдѣльные члены Съѣзда высказывались и за наименованіе «Всероссійское Ботаническое Общество».

Послѣ обсужденія принимаются 15 §§ Устава этого Общества въ нѣсколько измѣненной редакціи.

Протоколъ вечерняго засѣданія 20 декабря.

Присутствовали: И. П. Бородинъ, Ф. В. Бухгольцъ, Н. А. Бушъ, Е. Ф. Вотчалъ, Х. Я. Гоби, Б. Б. Гриневецкій, Б. А. Келлеръ, С. П. Костычевъ, В. Н. Любименко, П. И. Мищенко. Н. А. Наумовъ. Д. Н. Прянишниковъ, Р. Э. Регель, С. И. Ростовцевъ, А. А. Рихтеръ, В. Н. Сукачевъ, Б. А. Федченко, А. В. Ѳоминъ, В. Ф. Хмѣлевскій, Н. В. Цингеръ.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Обязанности секретарей исполняли Н. А. Бушъ и В. Н. Сукачевъ.

Оглашается привѣтственная телеграмма Съѣзду, полученная отъ В. В. Марковича.

Съѣздъ переходитъ къ продолженію обсужденія остальныхъ пунктовъ Устава, которые и принимаются съ нѣкоторыми измѣненіями первоначальнаго проекта.

Протоколъ дневного засѣданія 21 декабря.

Присутствовали: В. М. Арциховскій, И. П. Бородинъ, Ф. В. Бухгольцъ, Н. А. Бушъ, В. К. Варлихъ, Е. Ф. Вотчалъ, А. Г. Генкель, Х. Я. Гоби, Б. Б. Гриневецкій, Б. Л. Исаченко, Б. А. Келлеръ, В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ, П. И. Мищенко, Г. А. Надсонъ, Н. А. Наумовъ, Д. Н. Прянишниковъ, Р. Э. Регель, С. И. Ростовцевъ, А. А. Рихтеръ, В. В. Сапожниковъ, В. Н. Сукачевъ, В. И. Таліевъ, А. С. Фаминцынъ, Б. А. Федченко, В. Ф. Хмѣлевскій, Н. В. Цингеръ, А. В. Ѳоминъ.

Собраніе привѣтствуетъ своего почетнаго предсѣдателя, академика А. С. Фаминцына, который благодаритъ за оказанную ему честь и передаетъ предсѣдательство И. П. Бородину.

Обязанности секретарей исполняютъ Н. А. Бушъ и В. Н. Сукачевъ.

Читается разсмотрѣнный въ предыдущихъ засѣданіяхъ Съѣзда проектъ Устава «Русскаго Ботаническаго Общества».

Докладываются мнѣнія о проектѣ Устава Общества, присланныя М. И. Голенкинымъ и В. В. Лепешкинымъ.

Послѣ краткаго обсужденія этихъ мнѣній весь проектъ Устава въ цѣломъ окончательно принимается.

Въ заключеніе обсужденія Устава Общества Съѣздъ выноситъ слѣдующее постановленіе.

Если послѣдуютъ со стороны Императорской Академіи Наукъ или Министерства Народнаго Просвѣщенія возраженія противъ отдѣльныхъ пунктовъ принятаго Устава, то на этотъ случай Съѣздъ уполномочиваетъ временное бюро, которое будетъ избрано и на которое будетъ возложено проведеніе Устава, согласиться на необходимыя частичныя измѣненія Устава, чтобы не задерживать его утвержденія.

Затѣмъ Съѣздъ переходитъ къ обсужденію характера органа, который будетъ издаваться Русскимъ Ботаническимъ Обществомъ.

Читаются по этому поводу мнѣнія М. И. Голенкина, В. В. Лепешкина и Л. А. Иванова.

Послѣ обсужденія приняты слѣдующія положенія:

1) Журналъ долженъ быть одинъ, по крайней мѣрѣ въ первое время.

2) Текстъ долженъ быть только на одномъ русскомъ языкѣ.

3) Необходимо помѣщеніе въ журналѣ краткихъ резюме на иностранномъ языкѣ. На иностранный языкъ должны быть также переведены заглавія статей и объясненія рисунковъ и всякаго рода таблицъ.

4) Авторъ самъ обязанъ доставить резюме (къ своей работѣ) на иностранномъ или хотя бы на русскомъ языкѣ. Въ послѣднемъ случаѣ переводъ резюме беретъ на себя редакція.

5) Редакція посылаетъ резюме печатаемыхъ статей въ Международную Ботаническую Ассоціацію для помѣщенія въ ея органѣ

6) Размѣръ оригинальныхъ статей — 1/2 печатнаго листа русскаго текста и не болѣе 1 страницы резюме.

7) Автору предоставляется 50 безплатныхъ оттисковъ его статей, свыше же этого количества оттиски изготовляются въ неограниченномъ числѣ за счетъ автора. Обложка печатается на счетъ автора.

8) Количество таблицъ и рисунковъ устанавливается по соглашенію автора съ редакторомъ; въ сомнительныхъ случаяхъ редакторъ обращается къ Совѣту Общества.

9) За содержаніе статей отвѣчаютъ сами авторы.

Протоколъ вечерняго засѣданія 21 декабря.

Присутствовали: В. М. Арциховскій, И. П. Бородинъ, Н. А. Бушъ, Е. Ф. Вотчалъ, А. Г. Генкель, Б. Б. Гриневецкій, Б. Л. Исаченко, Б. А. Келлеръ. С. П. Костычевъ, П. И. Мищенко, Н. А. Наумовъ, Д. Н. Прянишниковъ, Р. Э. Регель, С. И. Ростовцевъ, А. А. Рихтеръ. В. В. Сапожниковъ, В. Н. Сукачевъ, В. И. Таліевъ, Б. А. Федченко, В. Ф. Хмѣлевскій, Н. В. Цингеръ и А. В. Ѳоминъ.

Предсѣдательствуетъ И. П. Бородинъ. Обязанности секретарей исполняютъ Н. А. Бушъ и В. Н. Сукачевъ.

Съѣздъ продолжаетъ обсужденіе правилъ журнала и принимаетъ слѣдующіе пункты:

10) Органъ Общества носитъ названіе «Журналъ Русскаго Ботаническаго Общества».

11) При пріемѣ статей для напечатанія редакторъ въ сомнительныхъ случаяхъ обращается къ Совѣту. Отказъ въ напечатаніи можетъ быть сдѣланъ лишь по постановленію Совѣта.

12) Докладъ статей въ собраніи Общества для ихъ напечатанія необязателенъ.

13) Въ журналѣ помѣщается библіографическій указатель по всѣмъ отраслямъ ботаники. а также хроника научной жизни и личныя извѣстія.

14) Желательно печатаніе въ журналѣ обзоровъ современнаго состоянія отдѣльныхъ вопросовъ ботаники.

15) Помѣщеніе рефератовъ въ первое время не предполагается.

Для проведенія Устава и организаціи дѣлъ Общества до перваго чрезвычайнаго собранія его избирается временное Бюро изъ предсѣдателя и четырехъ членовъ. Эти четыре члена должны сами распредѣлить между собою обязанности товарища предсѣдателя, редактора, казначея и секретаря. Избранными оказались: предсѣдателемъ — И. П. Бородинъ и членами Бюро: Н. А. Бушъ, В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ и В. Н. Сукачевъ.

Временному Бюро поручается немедленно послѣ утвержденія Устава созвать экстренное собраніе, на которомъ произвести выборы членовъ, предложенныхъ согласно Уставу членами учредителями, и затѣмъ созвать чрезвычайное собраніе Общества въ Москвѣ (по предложенію С. И. Ростовцева), какъ только представится къ этому возможность.

Дипломовъ членамъ рѣшено не выдавать.

Принята желательность учрежденія Постоянной Комиссіи по изученію флоры и растительности Россіи. Проектъ правилъ ея поручено обсудить временному Бюро.

Въ эту Комиссію должна быть передана записка О. Е. Клеръ касательно правильной постановки гербаризаціи въ Россіи. Временному Бюро поручено также сдѣлать все возможное къ ускоренію организаціи «Журнала» и приступить къ его изданію.

По предложенію В. И. Таліева Съѣздъ благодаритъ И. П. Бородина и Комиссію, избранную Отдѣленіемъ Ботаники Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей за организацію Съѣзда и выработку проекта Устава Общества.

Кромѣ того, отъ имени кіевскихъ ботаниковъ имъ же приноситъ благодарность Е. Ф. Вотчалъ.

По предложенію И. П. Бородина Съѣздъ проситъ Е. Ф. Вотчала передать всѣмъ кіевскимъ ботаникамъ благодарность за иниціативу въ созывѣ Съѣзда.

Съѣздъ поручаетъ И. П. Бородину выразить благодарность также Императорской Академіи Наукъ за созывъ Съѣзда и предоставленіе ему возможности собраться въ стѣнахъ Академіи.

Предсѣдатель объявляетъ Съѣздъ закрытымъ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Списокъ членовъ Съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учрежденій 20—21 декабря 1915 въ Петроградѣ [1].

1) *Арнольди, Владиміръ Митрофановичъ — Харьк. Университетъ.
2) Арциховскій, Владиміръ Мартыновичъ — Донской Политехникумъ.
3) Бородинъ, Иванъ Парфеньевичъ — Имп. Академія Наукъ.
4) Бухгольцъ, Ѳедоръ Владиміровичъ — Рижскій Политехникумъ.
5) Бушъ, Николай Адольфовичъ — Имп. Петрогр. Общ. Ест.
6) Варлихъ, Владиміръ Карловичъ — Имп. Военно-Медицинская Академія.
7) Вотчалъ, Евгеній Филипповичъ — Кіевскій Пилитехникумъ.
8) Генкель, Александръ Германовичъ — Батумскій Ботаническій Садъ.
9) Гоби, Христофоръ Яковлевичъ — Имп. Петроградскій Университетъ.
10) *Голенкинъ, Михаилъ Ильичъ — Имп. Московскій Университетъ.
11) Гриневецкій, Болеславъ Болеславовичъ — Имп. Новоросс. Унив.
12) *Залѣсскій, Вячеславъ Константиновичъ — Имп. Харковскій Университетъ.
13) Ивановъ, Леонидъ Александровичъ — Имп. Лѣсной Институтъ.
14) Исаченко, Борисъ Лаврентьевичъ — Стебутовскіе С.-Хоз. Курсы.
15) Келлеръ, Борисъ Александровичъ — Воронежскій С.-Хоз. Институтъ.
16) Комаровъ, Владиміръ Леонтьевичъ — Имп. Ботаническій Садъ Петра Великаго.
17) Костычевъ, Сергѣй Павловичъ — Имп. Петроградскій Университетъ и Петроградскіе Высшіе Женскіе Курсы (Бестужевскіе).
18) *Курсановъ, Левъ Ивановичъ — Имп. Московское Общ. Испыт. Природы.

---

[1] Звѣздочкой обозначены фамиліи (иногороднихъ) членовъ, не имѣвшихъ возможности участвовать въ Съѣздѣ.

19) **Лепешкинъ**, Владиміръ Васильевичъ — Имп. Казанскій Университетъ.
20) **Любименко**, Владиміръ Николаевичъ — Имп. Ботаническій Садъ Петра Великаго.
21) ***Марковичъ**, Василій Васильевичъ — Сухумская садовая и сельско-хоз. опытная станція.
22) **Мищенко**, Павелъ Ивановичъ—Тифлисскій Ботаническій Садъ и Кавказскій Музей.
23) **Надсонъ**, Георгій Адамовичъ — Женскій Медицинскій Институтъ.
24) **Наумов**, Николай Александровичъ — Бюро по Микологіи при Ученомъ Комитетѣ М-ва Земледѣлія.
25) ***Поповъ**, Николай Петровичъ — Юрьевское Общ. Естеств.
26) **Прянишниковъ**, Дмитрій Николаевичъ — Имп. Моск. Общ. Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи.
27) **Регель**, Робертъ Эдуардовичъ — Бюро по прикладной Ботаникѣ при Ученомъ Комитетѣ М-ва Земледѣлія.
28) **Рихтеръ**, Андрей Александровичъ — Высшіе Курсы П. Ф. Лесгафта.
29) **Ростовцевъ**, Семенъ Ивановичъ — Московскій С.-Хоз. Институтъ.
30) **Сапожниковъ**, Василій Васильевичъ — Имп. Томскій Университетъ.
31) **Сукачевъ**, Владиміръ Николаевичъ — Докучаевскій Почвенный Комитетъ.
32) **Таліевъ**, Валерій Ивановичъ — Харьковское Общество Испытателей Природы.
33) **Фаминцынъ**, Андрей Сергѣевичъ — почетный предсѣдатель Съѣзда.
34) **Федченко**, Борисъ Алексѣевичъ — Имп. Ботанич. Садъ Петра Великаго.
35) **Хмѣлевскій**, Викентій Фердинандовичъ — Имп. Варшавскій Университетъ.
36) **Цингеръ**, Николай Васильевичъ — Институтъ въ Новой Александріи Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства.
37) **Ѳоминъ**, Александръ Васильевичъ — Имп. Университетъ Св. Владиміра.

Циркуляръ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

Въ связи съ особенностями переживаемой нами великой эпохи въ ботаническихъ кругахъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей

возникла мысль о необходимости объединенія русскихъ ботаниковъ путемъ созданія спеціальнаго научнаго журнала и основанія Русскаго Ботаническаго Общества, какъ учрежденія, которое наиболѣе удобно могло бы реализовать это изданіе.

Мысль эту, конечно, нельзя назвать новой. Еще въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія былъ сдѣланъ опытъ совмѣстнаго изданія ботаническихъ трудовъ всѣхъ русскихъ обществъ естествоиспытателей путемъ брошюровки въ одинъ томъ изданій, печатавшихся въ разныхъ городахъ. Недавно былъ сдѣланъ опытъ изданія «Русскаго ботаническаго журнала».

Ни та. ни другая попытка по многимъ причинамъ не увѣнчались успѣхомъ. Но это нисколько не умаляетъ ихъ серіознаго симптоматическаго значенія. Напомнимъ, что и основанію Съѣздовъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей предшествовало недолго просуществовавшее учрежденіе Съѣздовъ Естествоиспытателей Кіевскаго Округа.

Съ тѣхъ поръ научная дѣятельностъ русскихъ ботаническихъ круговъ, несомнѣнно. расширилась. Мы не говоримъ уже о всѣмъ извѣстномъ оживленіи работъ чисто научныхъ сферъ, съ возникновеніемъ нѣсколькихъ новыхъ высшихъ учебныхъ заведеній и широкимъ развитіемъ высшаго женскаго образованія. Въ послѣднее время изученіе различныхъ отдѣловъ ботаники чрезвычайно расширяетъ свои размѣры съ оживленіемъ интереса къ ботанической сторонѣ дѣла въ средѣ агрономическихъ круговъ. Обширнѣйшіе планы организаціи ряда опытныхъ учрежденій. которыя должны покрыть цѣлью сѣтью наше отечество, на нашихъ глазахъ частью осуществляются, частью близятся къ осуществленію.

Наконецъ. появился рядъ крупныхъ частныхъ начинаній. глубоко симптоматически указывающихъ на ростъ научныхъ интересовъ въ русскомъ обществѣ: чтобы ограничится немногими примѣрами укажемъ хотя бы на Михайловскій Естественноисторическій Музей и Плотянскую опытную станцію.

Печатными научными органами, обслуживающими эти широкіе круги, до сихъ поръ являются, главнымъ образомъ, періодическія изданія различныхъ ученыхъ обществъ и учрежденій («Извѣстія Императорской Академіи Наукъ», «Труды» и «Протоколы обществъ естествоиспытателей», «Ученыя Записки» университетовъ, институтовъ и ботаническихъ садовъ) и нѣкоторыя изданія большею частью частнаго характера — отчасти чисто научныя («Scripta botanica», изданія Михайловскаго Естественно-Историческаго Музея графини Шереметьевой», «Журналъ Микробіологіи»), отчасти имѣющія прикладной хаарактеръ («Журналъ опытной агрономіи», «Труды Бюро прикладной ботаники»).

Ни одно изъ этихъ изданій не могло до сихъ поръ сдѣлаться центральнымъ научнымъ органомъ, который давалъ бы возможность

слѣдить за ходомъ работъ научныхъ ботаническихъ круговъ страны. Крайняя разбросанность мѣстъ изданія, рѣдкіе и часто неправильные сроки выхода въ свѣтъ, ограниченность средствъ, чисто мѣстное назначеніе, иногда опредѣленная спеціализація — всѣ эти условія дѣлаютъ совершенно естественнымъ вышеуказанное явленіе.

Труды русскихъ ботаниковъ до сихъ поръ дѣлались извѣстными большею частью лишь послѣ напечатанія преимущественно въ нѣмецкихъ журналахъ. Слѣдить за разнообразными, часто трудно доступными провинціальными изданіями, гдѣ ботаническія статьи часто затериваются среди сочиненій другихъ спеціальностей, чрезвычайно трудно не только для заграничной реферирующей литературы, но и для русскаго читателя.

Едва ли такое положеніе дѣла можетъ быть признано нормальнымъ. Оно необходимо должно быть измѣнено. И первымъ шагомъ должно явиться основаніе центральнаго научнаго органа, — «Журнала Русскаго Ботаническаго Общества», — который несомнѣнно пріобрѣтетъ для русскихъ ботаниковъ такое же значеніе, какое «Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества» имѣетъ для химиковъ и физиковъ.

Мы глубоко убѣждены, что русская ботаническая наука имѣетъ во всѣхъ своихъ отдѣлахъ достаточное число дѣятельныхъ представителей, чтобы образовать самостоятельный отдѣлъ научнаго ботаническаго міра. Съ другой стороны, сплоченіе всѣхъ отечественныхъ дѣятелей на поприщѣ различныхъ отдѣловъ ботаническихъ знаній и ихъ приложеній не можетъ остаться безъ вліянія какъ на значеніе русской науки, такъ и на продуктивность ея дѣятелей.

Великій народный подъемъ переживаемой эпохи не пройдетъ и здѣсь безслѣдно.

Первымъ шагомъ къ осуществленію этого проекта могъ бы явиться съѣздъ представителей различныхъ ботаническихъ круговъ, какъ для выясненія вопросовъ, касающихся характера проектируемаго Журнала [1]) и устава общества его издающаго, такъ и для принятія тѣхъ практическихъ мѣръ, которыя могли-бы привести къ скорѣйшей реализаціи этихъ начинаній.

Рѣшенія этого Съѣзда должны касаться лишь самыхъ основныхъ положеній. Созваніе его желательно возможно неотлагательно, быть можетъ, хотя бы до начала лѣтнихъ вакацій. Въ виду этого онъ не долженъ быть многолюднымъ.

[1]) Характеръ статей in extenso или (что намъ кажется особенно нужнымъ) типа Comptes rendus или Proceedings — сроки выхода, вопросъ о рефератахъ текущей литературы и проч.

Мѣстомъ Съѣзда всего удобнѣе избрать Петроградъ въ виду того, что здѣсь всего ближе тѣ инстанціи, отъ которыхъ зависитъ осуществленіе даннаго начинанія.

Всего проще было бы просить нашихъ старѣйшихъ петроградскихъ ботаниковъ, членовъ Академіи Наукъ, Андрея Сергѣевича Фаминцына и Ивана Парфеньевича Бородина, ходатайствовать передъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ о разрѣшеніи подобнаго собранія представителей главныхъ учрежденій, имѣющихъ отношеніе къ данному проекту.

Если бы каждый, получившій это обращеніе и сочувствующій его цѣлямъ, немедленно сообщилъ о томъ хотя бы на прилагаемомъ бланкѣ одному изъ вышеуказанныхъ академиковъ, то скорая реализація такого Съѣзда была бы вполнѣ возможна.

Обращеніе это вначалѣ предположено было направить путемъ частной переписки, но въ виду естественной ограниченности личныхъ связей и въ виду желанія придать этому дѣлу характеръ возможно болѣе общій — рѣшено было принять форму циркулярнаго обращенія отъ лица ботаниковъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей, въ кругу котораго и среди представителей другихъ спеціальностей начинаніе это встрѣтило горячую поддержку.

Проф. С. Г. Навашинъ, Предсѣдатель Общества.
Проф. Е. Ф. Вотчалъ. Проф. А. В. Ѳоминъ.

28 апрѣля 1915 г.

(Отрывной бланкъ).

Петроградъ. Г. Директору Ботаническаго Музея Императорской Академіи Наукъ.

Сочувствуя идеѣ основанія Русскаго Ботаническаго Общества и его печатнаго періодическаго органа, присоединяю свою просьбу о созывѣ въ Петроградѣ Съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учрежденій съ вышеуказанной цѣлью.

(Подпись).

Редакторъ ***И. П. Бородинъ.***

Протоколъ засѣданія членовъ-учредителей Русскаго Ботаническаго Общества 14 мая 1916 года.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Протоколъ велъ Секретарь Временнаго Бюро Н. А. Бушъ. Присутствовали члены-учредители: В. К. Варлихъ, Л. А. Ивановъ, С. П. Костычевъ, В. Н. Любименко, Н. А. Наумовъ, А. А. Рихтеръ.

1. И. П. Бородинъ сообщилъ о состоявшемся утвержденіи Устава Общества, о распредѣленіи обязанностей между членами Временнаго Бюро, о состояніи кассы Общества и о положеніи вопроса о субсидіи на изданіе журнала [1]).

2. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

Александровъ В. Г., Алехинъ В. В., Арнольди В. М., Артари А. П., Благовѣщенскій А. В., Бордзиловскій Е. И., Бухгеймъ А. Н., Вавиловъ Н. И., Вальтеръ О. А., Васильевъ Н. И., Васильковъ І. Г., Виноградовъ-Никитинъ П. З., Власова Н. В., Вороновъ Ю. Н., Высоцкій Г. Н., Гагаринъ А. Е. князь, Ганешинъ С. С., Ганике А. Б., Гахъ С. М., Голенкинъ М. И., Гордягинъ А. Я., Дорошенко М. В., Еленкинъ А. А., Ермаковъ В. В., Жадовскій А. Э., Жегаловъ С. И., Заленскій В. Р., Залѣсскій В. К., Ивановъ Н. Н., Казановскій В. И., Казновскій Л. К., Кизель А. Р., Колкуновъ В. В., Комарницкій Н. А., Корсакова М. П., Кохъ А. І., Красносельская-Максимова Т. А., Крашенинниковъ Ѳ. Н., Кречетовичъ Л. Мел., Крыловъ П. Н., Кузенева О. І., Кузнецовъ Н. И., директ., Курсановъ Л. И., Ларіоновъ Д. К., Левицкій Г. А., Левшинъ А. М., Лепешкинъ В. В., Литвиновъ Д. И., Львовъ Н. А., Львовъ С. Д., Максимовъ Н. А., Мальцевъ А. И., Мальчевскій В. П., Малюшицкій Н. К., Марковичъ В. В., Миллеръ В. В., Модилевскій Я. С., Морозовъ Г. Ѳ., Навашинъ С. Г., Нагибинъ С. Ф., Неводовскій Г. С., Нелюбовъ Д. Н., Новопокровскій И. В., Палладинъ В. И., Пастуховъ Н. І., Персидскій Д. Я., Петровъ Н. А., Плевако Н. А., Поплавская Г. И., Поповъ Н. П., Раздорскій В. Ф., Рудзинскій Д. Л., Сабининъ Д. А., Савицкая В. В., Сатина С. А., Сахаровъ М. Е., Слудскій Н. Ф., Смирновъ В. И., Смирновъ С. А., Соловьева А. Н., Спрыгинъ И. И., Строгановъ А. Н., Сырейщиковъ Д. П., Табенцкій А. А., Траншель В. А., Троицкій Н. А., Успенскій Е. Е., Фаворскій В. И., Финнъ В. В., Хитрово В. Н., Холодный Н. Г., Хорошковъ А. А., Чернояровъ М. В., Шапошниковъ В. Н., Шенни-

[1]) См. ниже Отчетъ о дѣятельности Временнаго Бюро.

ковъ А. П., Шишкинъ Б. К., Шрейберъ А. Ф., Штеръ Э. А.. Шутовъ Д. А.. Эльдарова М. Х., Янишевскій Д. Е., Ячевскій А. А.

Такимъ образомъ, Русское Ботаническое Общество состоитъ въ настоящее время изъ 133 дѣйствительныхъ членовъ (30 членовъ-учредителей и 103 избраны въ настоящемъ засѣданіи).

3. Постановлено приступить немедленно къ изданію журнала, не дожидаясь собранія Общества въ Москвѣ.

4. Одобрены предположенія Временнаго Бюро о форматѣ, внѣшности и порядкѣ изданія журнала, а также о цѣнѣ его для нечленовъ.

Протоколъ второго очередного собранія Русскаго Ботаническаго Общества 26 сентября 1916 года.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Протоколъ велъ Секретарь Временнаго Бюро Н. А. Бушъ. Присутствовали члены: О. А. Вальтеръ. С. С. Ганешинъ, Л. А. Ивановъ, Н. Н. Ивановъ, В. К. Комаровъ, М. П. Корсакова. Д. И. Литвиновъ, В. Н. Любименко, И. В. Новопокровскій, Д. А. Сабининъ, В. Н. Сукачевъ, В. А. Траншель, Б. А. Федченко и, въ качествѣ гостя, А. Н. Даниловъ.

1. Читанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія членовъ-учредителей Русскаго Ботаническаго Общества 14 мая 1916 года.

2. Казначей В. Н. Сукачевъ читалъ докладъ о состояніи финансовъ Общества къ 26 сентября с. г. *Приходъ:* членскіе взносы 794 р., субсидія 2.000 р., % на облигацію военнаго займа 27 р. 50 коп. Итого 2.821 р. 50 коп. *Расходъ:* канцелярскіе расходы 106 р. 84 коп., облигація 5½% военнаго займа 973 р. 83 к., на текущемъ счету 1.577 р. 50 к. Итого 2.658 р. 17 коп. Наличность въ кассѣ 163 руб. 33 коп.

3. И. П. Бородинъ сообщилъ, что Журналъ обезпеченъ статьями. Поступило 13 статей, которыя и приняты къ напечатанію Временнымъ Бюро. При этомъ статью С. Г. Навашина Бюро постановило ввидѣ исключенія помѣстить первой (не въ хронологическомъ порядкѣ поступленія) и несмотря на ея большіе размѣры (больше 2 печ. листовъ). Выхода въ свѣтъ двойного нумера 1—2 Журнала можно ожидать въ ноябрѣ. Временное Бюро остановило свой выборъ на типографіи Бенке и получило уже корректуру перваго печатнаго листа. Редакторами Бюро постановило считать всѣхъ членовъ Бюро, въ какомъ смыслѣ и подано заявленіе Главному Инспектору Типографій. Затѣмъ И. П. Бородинъ предложилъ установить число экземпляровъ Журнала и рѣшить вопросъ объ обмѣнѣ изданіями. Постановлено: издавать Журналъ въ 1.000 экз. и пока въ обмѣнъ изданіями не вступать.

4. Одобрено постановленіе Временнаго Бюро о назначеніи годичнаго и чрезвычайнаго собранія въ Москвѣ на 16-е декабря 1916 года.

5. Почтена вставаніемъ память скончавшагося члена Общества, проф. Константина Адріановича Цуріевича.

6. Избраны въ дѣйствительные члены Общества:

Боровиковъ Г. А., Бриліантъ В. А., Бушъ Е. А., Говоровъ Л. И., Гюббенетъ Е. Р., Даниловъ А. Н.. Дингельштедтъ Ф. Н., Залѣс-

скій М. Д., Зеленецкій Н. М., Лорхъ А. Г., Палибинъ И. В., Петрушевская А. Ф., Подлѣсный В. Н., Сапѣгинъ А. А., Стебутъ А. И., Тильманъ М. Ф., Фрей Л. Д., Шереметева Е. П. граф., Шипчинскій Н. В., Шуловъ И. С.

Протоколъ третьяго очередного собранія Русскаго Ботаническаго Общества 9 ноября 1916 г.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Протоколъ велъ секретарь Временнаго Бюро Н. А. Бушъ. Присутствовали члены: Е. А. Бушъ, С. С. Ганешинъ, Х. Я. Гоби, М. П. Корсакова, С. П. Костычевъ, И. Н. Крыловъ, Д. И. Литвиновъ, Д. Н. Нелюбовъ, И. В. Новопокровскій, А. А. Рихтеръ, Д. А. Сабининъ, В. Н. Сукачевъ, М. Ф. Тильманъ В. А. Траншель, Л. Д. Фрей, А. П. Шенниковъ, Н. В. Шипчинскій и 14 гостей.

1. Читанъ и утвержденъ протоколъ второго очереднаго собранія 26 сентября 1916 года.

2. И. П. Бородинъ доложилъ, что книжка 1—2 Журнала наполовину уже отпечатана и выйдетъ въ свѣтъ въ началѣ декабря.

3. Казначей В. Н. Сукачевъ читалъ докладъ о состояніи финансовъ Общества къ 6 ноября с. г. *Приходъ:* 7 пожизненныхъ членскихъ взносовъ, 700 р., 27 петроградскихъ годичныхъ 270 р., 37 иногороднихъ 296 р., итого 71 взносъ на сумму 1.266 р. Субсидія 3.000 р., % на облигацію военнаго займа 27 р. 50 к. Всего 4.293 р. 50 к. *Расходъ:* канцелярскіе расходы 115 р. 69 коп., Облигація 5 ½% военнаго займа 973 р. 83 к., на текущемъ счету 3.177 р. 50 к. Всего 4.267 р. 02 к. Наличность въ кассѣ 26 р. 48 к.

4. И. П. Бородинъ реферировалъ работу С. Г. Навашина «Принципъ преемственности и новые методы въ ученіи о клѣткѣ высшихъ растеній». — Въ преніяхъ участвововали С. П. Костычевъ и Д. Н. Нелюбовъ.

5. В. А. Траншель реферировалъ работу Л. И. Курсанова: «Къ исторіи развитія ржавчинниковъ съ повторнымъ образованіемъ эцидіевъ».—Въ преніяхъ участвовалъ Х. Я. Гоби.

6. Въ дѣйствительные члены Общества избраны: Алексенко М. А., Андреевъ В. Н., Бараковъ П. Ф., Бенике Л. А., Бетнеръ Р. Г., Бобко Е. В., Буткевичъ Вл. Ст., Волковъ Л. Ил., Вяткина Н. Д., Дейнега В. А., Зубкова С. Е., Ильинскій А. П., Козо-Полянскій Б. М., Крашенинниковъ Ип. М., Криштофовичъ А. Н., Кузнецовъ Н. И., Курдіани С. З., Лебединцева Е. В., Медвѣдевъ Я. С., Мейеръ Е. И., Мейеръ К. И., Панковъ М. М., Первозванскій В. В., Петровъ Г. Г., Поповъ Т. И., Раменскій Л. Г., Риттеръ Г. Э., Роллъ Я. В., Савичъ В. М., Сидоринъ М. И., Смирновъ А. И., Солоненко М. И., Сосновскій Д. И., Старкъ Н. В., Супруненко А. И., Швецовъ И. М., Шелоумова А. М., Эдельштейнъ В. И.

Протоколъ четвертаго очередного собранія Русскаго Ботаническаго Общества 23 ноября 1916 года.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Протоколъ велъ секретарь Временнаго Бюро Н. А. Бушъ. Присутствовали члены: Е. А. Бушъ, С. С. Ганешинъ, А. Н. Даниловъ, М. Д. Залѣсскій, В. Н. Любименко, Т. Н. Поповъ, Л. Г. Раменскій, Д. А. Сабининъ, В. А. Траншель, А. М. Шелоумова, А. П. Шенниковъ и трое гостей.

1. Читанъ и утвержденъ протоколъ третьяго очередного собранія 9 ноября с. г.

2. И. П. Бородинъ реферировалъ работу М. С. Навашина (сына): «Случай ядерной асимметріи у сложноцвѣтныхъ».—Въ преніяхъ участвовали С. С. Ганешинъ, Л. А. Иванова, В. А. Траншель, М. Д. Залѣсскій.

3. В. А. Траншель реферировалъ работы Н. А. Наумова: I. «Къ синонимикѣ *Mucor Mucedo*» и II. *Rhizopus artocarpi* Racib. и половое воспроизведеніе *Mucoraceae*.—Въ преніяхъ участвовали: Л. А. Ивановъ и С. С. Ганешинъ.

4. Въ дѣйствительные члены Общества избраны: Бахтинъ В. С., Бедельянъ I. Л., Боссе Г. Г., Бреславецъ Л. П., Громова Т. И., Дубянскій В. А., Монтеверде Н. А., Назаровъ М. И., Ниманъ Р. Ф., Пачоскій I. К., Попова В. М., Рихтеръ Б. Х., Розанова М. А., Семеновъ В. Ф., Серкъ В. А., Танфильевъ Г. И., Фихтенгольцъ С. С.

5. И. П. Бородинъ доложилъ Уставъ Объединенія (Ассоціаціи) русскихъ естествоиспытателей и врачей.—Въ обсужденіи участвовали А. Н. Даниловъ, М. Д. Залѣсскій и Л. А. Ивановъ.

Годичное Собраніе въ Москвѣ Русскаго Ботаническаго Общества въ 1916 г.

Протоколъ дневного засѣданія 16 декабря 1916 года.

Засѣданіе открывается въ $3^1/_2$ часа дня.

1. Предсѣдатель Временнаго Бюро И. П. Бородинъ, открывая собраніе, благодаритъ московскую комиссію по подготовкѣ годичнаго и чрезвычайнаго собраній Общества въ лицѣ ея предсѣдателя М. И. Голенкина и секретаря Л. И. Курсанова за хлопоты и заботливость по отношенію къ пріѣзжимъ членамъ.

2. М. И. Голенкинъ передаетъ отъ Физико-Математическаго Факультета и Ректора Московскаго Университета привѣтствіе собранію съ пожеланіемъ полнаго успѣха въ занятіяхъ.

3. Предсѣдатель передаетъ собранію привѣтствіе отсутствующаго академика А. С. Фаминцына, почетнаго предсѣдателя съѣзда пред-

ставителей русскихъ ботаническихъ учрежденій, которому преклонный возрастъ и состояніе здоровья не дали возможности прибыть въ Москву. Вмѣстѣ съ тѣмъ председатель отъ имени всѣхъ собравшихся выражаетъ глубокое сожалѣніе объ отсутствіи въ ихъ средѣ старѣйшаго изъ московскихъ ботаниковъ проф. К. А. Тимирязева, а также иниціатора Русскаго Ботаническаго Общества проф. С. Г. Навашина. Постановлено передать всѣмъ названнымъ лицамъ привѣтствія отъ имени всего собранія.

4. Предсѣдатель приглашаетъ почтить вставаніемъ память скончавшихся членовъ Общества, профессоровъ К. А. Пуріевича и С. И. Ростовцева, некрологи которыхъ будутъ напечатаны въ Журналѣ Общества.

5. Секретарь Временнаго Бюро Н. А. Бушъ читаетъ списокъ лицъ, предложенныхъ въ дѣйствительные члены.

6. Секретарь Н. А. Бушъ читаетъ отчетъ о дѣятельности Временнаго Бюро (см. ниже).

7. Казначей Временнаго Бюро В. Н. Сукачевъ читаетъ денежный отчетъ. *Приходъ*: Чл. взносы—1.900 р.; субс. М. Н. П.—3.000 р., $^0/_0$ на в. заемъ—27 р. 50 к. *Итого*—4.927 р. 50 к. *Расходъ*: Канц. и почт. расх. и клише—291 р. 86 к.; $5^1/_2{}^0/_0$ в. заемъ—973 р. 83 к.; на тек. сч.—3.177 р. 50 к. *Итого*—4.443 р. 19 к. *Наличность въ кассѣ*—484 р. 31 к.

8. Избраны въ дѣйствительные члены Общества: Барановъ П. А., Богдановская-Гіэнефъ И. Д., Бойно-Родзевичъ В. Г., Болотовъ А. В., Булавкина А. А., Буромскій И. Д., Вильямсъ В. Р., Вульфъ Е. В., Галковская Н. Г., Городковъ Б. Н., Гордѣевъ Т. П., Григорьевъ М. П., Громова Л. А., Гроссгеймъ А. А., Димо Н. А., Дмитріевъ А. М., Дробовъ В. П., Жуковскій П. М., Иванова Н. А., Ивановъ С. Л., Ильинъ М. М., Каменскій К. К., Капелькинъ В. Ф., Кноррингъ О. Э., Кобрановъ Н. П., Косинскій К. К., Космовскій К. А., Крашенинникова М. М., Кушниренко В. П., Лавровъ Н. Н., Майоровъ А. А., Маштакова О. И., Минквицъ З. А., Нагибина М. П., Нейбургъ М. Ф., Некрасова В. Л., Неуструевъ С. С., Никитина Е. В., Пангало К. И., Потебня А. А., Преображенскій Г. А., Прокопенко Н. Е., Пузенкова Е. А., Радкевичъ О. Н., Рожанецъ С. Е., Савичъ В. П., Титовъ И. А., Томинъ М. П., Уткинъ Л. А., Флеровъ А. Ф., Фляксбергеръ К. А., Фрейбергъ П. Р., Шевелевъ И. Н., Шелковниковъ А. Б., Цвѣтъ М. С., Эттингенъ Г. Г.

Отчетъ о дѣятельности Временнаго Бюро.

Въ вечернемъ засѣданіи съѣзда представителей ботаническихъ учрежденій въ Петроградѣ 21 декабря 1915 года было избрано Временное Бюро для проведенія Устава и организаціи дѣлъ Общества до перваго чрезвычайнаго собранія его. Предсѣдателемъ Бюро былъ выбранъ И. П. Бородинъ, а членами: Н. А. Бушъ, В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ и В. Н. Сукачевъ.

Первой задачей Бюро было достичь утвержденія Устава. Въ

результатѣ хлопотъ Бюро отношеніемъ отъ 3 марта 1916 г. за № 2546 г. Министръ Народнаго Просвѣщенія графъ П. Н. Игнатьевъ препроводилъ въ Академію Наукъ утвержденный имъ уставъ «Русскаго Ботаническаго Общества», при чемъ единственнымъ отличіемъ утвержденнаго Устава отъ проекта, выработаннаго съѣздомъ ботаническихъ учрежденій, является внесеніе примѣчанія къ § 3 на стр. 2: «Указанныя въ настоящемъ параграфѣ ученыя предпріятія осуществляются Обществомъ съ соблюденіемъ существующихъ на сей предметъ узаконеній».

Второй заботой Временнаго Бюро было исходатайствованіе субсидіи отъ Министерства Народнаго Просвѣщенія на изданіе Журнала.

По постановленію перваго-же засѣданія Временнаго Бюро 13 марта 1916 г., было возбуждено предсѣдателемъ Бюро И. П. Бородинымъ ходатайство передъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія о субсидіи въ размѣрѣ 10.000 рублей въ годъ.

Послѣ представленія смѣты на изданіе Журнала Русскаго Ботаническаго Общества, по которой годичный расходъ по изданію былъ опредѣленъ въ 15.450 р., Министерство отвѣтило отношеніемъ отъ 1 іюля 1916 года за № 6635, при чемъ выразило согласіе поддержать субсидіей Журналъ при условіи представленія отчетовъ въ расходованіи пособія и съ тѣмъ, чтобы Общество безплатно разсылало опредѣленное количество экземпляровъ Журнала, начиная съ перваго-же года изданія его, разнымъ учрежденіямъ по указанію Министерства.

По личному соглашенію съ Министерствомъ, число этихъ безплатныхъ экземпляровъ опредѣлено въ 100.

Министерство ассигновало на текущій годъ 3.000 р., а въ проектъ смѣты на 1917 г. внесло субсидію въ испрашиваемомъ Временнымъ Бюро размѣрѣ, т. е. въ суммѣ 10.000 р., при чемъ указало, что въ виду затруднительнаго положенія государственнаго казначейства не исключена возможность сокращенія смѣты, а слѣд. и размѣра субсидіи на изданіе Журнала.

Третьей задачей Временнаго Бюро было начать изданіе Журнала въ текущемъ году. Уже въ первомъ засѣданіи Временнаго Бюро 13 марта 1916 г. редакторскія обязанности были возложены на всѣхъ членовъ Бюро, секретарскія на Н. А. Буша, а казначейскія на В. Н. Сукачева. Однако фактическимъ редакторомъ былъ предсѣдатель Временнаго Бюро И. П. Бородинъ; на немъ лежала выработка типа журнала, выборъ типографіи, пріобрѣтеніе бумаги, корректура, составленіе résumé и другія хлопоты. Имъ-же составленъ въ №№ 1—2 Журнала отдѣлъ «Библіографіи» и отдѣлъ «Личныхъ Извѣстій».

Четвертой заботой Временнаго Бюро было привлеченіе возможно бóльшаго числа членовъ въ Общество.

Съ этой цѣлью Временнымъ Бюро было опубликовано объ учрежденіи Общества въ газетахъ и было составлено воззваніе «Вниманію русскихъ ботаниковъ», которое и было широко распространено.

Къ 15 декабря с. г. въ составъ Общества вошли 206 членовъ, изъ которыхъ двое скончались: проф. К. А. Пуріевичъ и проф. С. И. Ростовцевъ. Кромѣ того предложено 56 членовъ, которые будутъ баллотироваться въ настоящемъ собраніи.

Русское Ботаническое Общество имѣло въ 1916 году 4 очередныя собранія. Собранія происходили въ Маломъ Конференцъ-залѣ Академіи Наукъ въ Петроградѣ. Засѣданія 14 мая и 26 сентября были посвящены разсмотрѣнію текущихъ дѣлъ и выбору новыхъ членовъ, а засѣданія 9 и 23 ноября, кромѣ того, и научнымъ сообщеніямъ: И. И. Бородинъ реферировалъ работы С. Г. Навашина: «Принципъ преемственности и новые методы въ ученіи о клѣткѣ высшихъ растеній» и М. С. Навашина (сына): «Случай ядерной асимметріи у сложноцвѣтныхъ». В. А. Транцшель реферировалъ работу Л. И. Курсанова: «Къ исторіи развитія ржавчинниковъ съ повторнымъ образованіемъ эцидіевъ» и работы Н. А. Наумова: I. «Къ синонимикѣ «*Mucor Mucedo*» и II. «*Rhizopus artocarpi* Racib. и половое воспроизведеніе *Mucoraceae*».

10 декабря вышелъ въ свѣтъ № 1—2 Журнала Русскаго Ботаническаго Общества, который выдается и разсылается лицамъ, уплатившимъ членскій взносъ.

Чрезвычайно тяжелыя условія печатанія (трудность найти бумагу и типографію, малое количество наборщиковъ, дороговизна) вызвали запозданіе № 1—2 Журнала.

Согласно постановленію вечерняго засѣданія съѣзда представителей ботаническихъ учрежденій 21 декабря 1915 года. Временное Бюро выработало также «Правила постоянной Флористической Комиссіи», представляемыя на разсмотрѣніе Общества.

Протоколъ вечерняго засѣданія 16 декабря 1916 г.

Засѣданіе открывается въ 8 час. вечера.

1. А. Г. Генкель докладываетъ «О зимнемъ фитопланктонѣ Камы».—Въ преніяхъ участвуютъ: Л. А. Ивановъ и Л. И. Курсановъ.

2. Б. А. Келлеръ дѣлаетъ сообщеніе: «Къ вопросу объ экологической гармоніи у растеній солончаковъ». Сообщеніе иллюстрируется раскрашенными діапозитивами.—Въ преніяхъ участвуютъ: В. В. Алехинъ, Л. А. Ивановъ, А. М. Левшинъ и А. А. Рихтеръ.

3. Н. А. Бушъ дѣлаетъ сообщеніе: «О нѣкоторыхъ сибирскихъ видахъ рода *Draba* и о способѣ обозначенія мелкихъ систематическихъ единицъ».—Въ преніяхъ участвуютъ: С. С. Ганешинъ, А. Г. Генкель, Р. Э. Регель, Д. И. Сосновскій.

4. Н. И. Вавиловъ докладываетъ: «Къ вопросу о происхожденіи культурной ржи».—Въ преніяхъ участвуетъ Р. Э. Регель.

Протоколъ утренняго засѣданія 17 декабря 1916 года.

Засѣданіе открывается въ 10 час. утра.

1. М. С. Цвѣтъ докладываетъ: «Къ вопросу о фотосинтезѣ усвоенія углекислоты».—Въ преніяхъ принимаютъ участіе: гг. Генкель, Л. Ивановъ, Костычевъ, Крашенинниковъ, Левшинъ и Регель.

2. В. Н. Любименко докладываетъ: «Къ вопросу о физiологической самостоятельности пластиды». — Въ пренiяхъ участвуютъ гг. Ганешинъ, Генкель, Голенкинъ, Л. Ивановъ, Крашенинниковъ, Левшинъ, Рихтеръ и Цвѣтъ.

3. А. А. Майоровъ дѣлаетъ сообщенiе: «Эоловая пустыня у подножiя Дагестана». Докладчикъ показываетъ интересныя растенiя и дiапозитивы.—Въ пренiяхъ участвуютъ гг. Бушъ, Ганешинъ, Сапожниковъ и Сосновскiй.

4. И. П. Бородинъ отъ имени Временнаго Бюро предлагаетъ слѣдующихъ лицъ въ почетные члены Общества:

Академика А. С. Фаминцына, заслуж. проф. С. Г. Навашина, заслуж. проф. Харьковскаго Университета Л. В. Рейнгарда, заслуж. проф. К. А. Тимирязева, создателя Тифлисскаго Ботаническаго Сада Я. С. Медвѣдева и основательницу естественно-историческаго Музея въ с. Михайловскомъ графиню Е. П. Шереметеву. М. И. Голенкинъ и Б. А. Келлеръ предлагаютъ присоединить къ этому списку И. П. Бородина.

Всѣ 7 названныхъ лицъ избираются въ почетные члены Общества.

5. Собранiе переходитъ къ обсужденiю «Журнала Русскаго Ботаническаго Общества».

М. И. Голенкинъ высказываетъ отъ имени московскихъ ботаниковъ нѣсколько пожеланiй относительно «Журнала». И. П. Бородинъ сообщаетъ, что эти пожеланiя совпадаютъ съ предложенiями, выработанными Временнымъ Бюро и вносимыми на разсмотрѣнiе настоящаго годичнаго собранiя.

Послѣ пренiй, въ которыхъ принимаютъ участiе гг. Бородинъ, Бушъ, Генкель, Голенкинъ, Л. Ивановъ, Регель и др., принимаются слѣдующiя постановленiя:

1. Принимаются для напечатанiя въ Журналѣ статьи по всѣмъ отдѣламъ ботаники.

2. Размѣръ статьи не долженъ превышать одного печатнаго листа, не считая résumé, которое не должно превышать одной страницы.

3. Дiагнозы новыхъ видовъ тоже принимаются къ напечатанiю, хотя-бы они были написаны только по латыни: они должны быть по возможности снабжены рисунками.

4. Статьи членовъ печатаются въ хронологическомъ порядкѣ поступленiя ихъ въ редакцiю въ готовомъ для печатанiя видѣ, если не задержитъ исполненiе рисунковъ.

5. Статьи лицъ, не состоящихъ членами Общества, помѣщаются, если есть мѣсто, и также по очереди поступленiя.

6. Въ Журналѣ помѣщается возможно полная библiографiя русскихъ работъ.

7. Составленiе сводныхъ рефератовъ, отдѣловъ Библiографiи, Хроники и Личныхъ Извѣстiй, а также переводы résumé на французскiй языкъ, должны оплачиваться.

8. Рисунки принимаются по соглашенiю съ авторами. Рисунки должны быть исполнены, по возможности, штриховымъ способомъ. Часть рисунковъ, въ случаѣ неимѣнiя свободныхъ средствъ, можетъ изготовляться на счетъ авторовъ, особенно цвѣтные рисунки.

9. Первый томъ Журнала 1916 г. слѣдуетъ закончить двойной книжкой №№ 3—4. Въ 1917 гражданскомъ году издать 2-й томъ въ 8 №№. Вообще издавать по одному тому въ каждомъ гражданскомъ году.

10. Иностранныя résumé печатать только на французскомъ языкѣ.

11. Въ отдѣльныхъ оттискахъ сохранять пагинацію Журнала и печатать указаніе, въ какомъ № Журнала статья помѣщена.

Наконецъ, принимаются пожеланія:

1. Печатать въ Журналѣ заголовки ботаническихъ статей изъ важнѣйшихъ иностранныхъ журналовъ.

2. Возможно рѣже совмѣщать два выпуска въ одинъ.

3. Въ отдѣлѣ Хроники печатать, по возможности, извѣщенія о ботаническихъ сообщеніяхъ въ другихъ обществахъ.

Протоколъ чрезвычайнаго собранія 17 декабря 1916 г.

Засѣданіе открывается въ 7 час. вечера.

Производятся выборы кандидатовъ на должности почетнаго президента, президента, двухъ товарищей президента, трехъ членовъ совѣта въ Петроградѣ, Главнаго Секретаря, Казначея и редакторовъ. Участвовали въ баллотировкѣ 64 члена Общества.

Кандидатомъ въ почетные президенты намѣчается А. С. Фаминцынъ 63 голосами и К. А. Тимирязевъ 1 голосомъ. Избирается въ почетные президенты **А. С. Фаминцынъ.**

Въ президенты намѣчается И. П. Бородинъ 63 голосами и С. Г. Навашинъ 1 голосомъ. Избирается въ президенты **И. П. Бородинъ.**

Въ товарищи президента намѣчаются: С. Г. Навашинъ 60 голосами, В. И. Палладинъ 53, Н. И. Кузнецовъ 4, М. И. Голенкинъ 3, Г. А. Надсонъ 2 голосами; А. А. Рихтеръ, В. И. Таліевъ, К. А. Тимирязевъ, Б. А. Федченко получили по 1 голосу. Избираются въ товарищи президента: **С. Г. Навашинъ** и **В. И. Палладинъ.**

Въ члены Совѣта въ Петроградѣ намѣчаются: В. Л. Комаровъ 59 голосами, С. П. Костычевъ 55, В. А. Траншель 54, Л. А. Ивановъ 6, А. А. Рихтеръ 4, Г. А. Надсонъ 2, В. И. Палладинъ 2; Н. А. Бушъ, Х. Я. Гоби, В. Н. Сукачевъ и Б. А. Федченко получили по 1 голосу. Избраны въ члены Совѣта: **В. Л. Комаровъ, С. П. Костычевъ** и **В. А. Траншель.**

Въ главные секретари намѣчены: Н. А. Бушъ 61 голосомъ и В. Н. Сукачевъ 3 голосами. Избранъ главнымъ секретаремъ **Н. А. Бушъ.**

Въ казначеи намѣчены: В. Н. Сукачевъ 57 голосами, Н. А. Бушъ 4, Б. А. Федченко 2, А. А. Рихтеръ 1 голосомъ. Избранъ казначеемъ Общества **В. Н. Сукачевъ.**

Въ редакторы намѣчены: В. Л. Комаровъ 31 голосомъ, петроградскій президіумъ 22, С. П. Костычевъ 18, И. П. Бородинъ 13, В. А. Траншель 8, А. А. Рихтеръ 5, В. Н. Любименко 4, Н. А. Бушъ 3, В. Н. Сукачевъ 2; Л. А. Ивановъ, Г. А. Надсонъ, В. И. Палладинъ и Б. А. Федченко получили по 1 голосу.

Перебаллотировка даетъ 49 голосовъ за петроградскій президіумъ, 9 за В. Л. Комарова, 8 за С. П. Костычева, 3 за В. А. Траншеля, 2 за И. П. Бородина и 2 за Н. И. Кузнецова.

Избраннымъ признается петроградскій президіумъ.

Собраніе переходитъ къ выбору иногороднихъ членовъ Совѣта и секретарей.

Предварительно собраніе единогласно постановляетъ не освобождать членовъ Совѣта отъ членской платы.

Затѣмъ собраніе устанавливаетъ принципъ для признанія за отдѣльными научными центрами права имѣть своего члена Совѣта и секретаря. Послѣ продолжительныхъ преній за такой принципъ признается постоянное проживаніе въ такомъ центрѣ не менѣе 5 членовъ Общества.

Главный секретарь Н. А. Бушъ сообщаетъ, что центрами, обладающими не менѣе 5 членовъ Общества, являются: Москва (болѣе 70 членовъ), Кіевъ (25), Харьковъ (16), Тифлисъ (11), Новочеркасскъ (6), Одесса (6) и Томскъ (5 членовъ).

Производятся выборы членовъ Совѣта и секретарей отъ этихъ центровъ. Избираются: отъ Москвы членомъ Совѣта **М. И. Голенкинъ** и секретаремъ **Л. И. Курсановъ**; отъ Кіева членомъ Совѣта **Е. Ф. Вотчалъ** и секретаремъ **Н. Г. Холодный**; отъ Харькова членомъ Совѣта **В. М. Арнольди** и секретаремъ **М. А. Алексенко**; отъ Тифлиса членомъ Совѣта **Я. С. Медвѣдевъ** и секретаремъ **Ю. Н. Вороновъ**; отъ Новочеркасска членомъ Совѣта **В. М. Арциховскій** и секретаремъ **Г. Г. Боссе**; отъ Одессы членомъ Совѣта **Б. Б. Гриневецкій** и секретаремъ **Г. А. Боровиковъ**; отъ Томска членомъ Совѣта **В. В. Сапожниковъ** и секретаремъ **Н. Н. Лавровъ**.

Собраніе переходитъ къ вопросу о мѣстѣ и времени слѣдующаго чрезвычайнаго собранія. Послѣ преній постановлено слѣдующее чрезвычайное собраніе назначить въ Москвѣ въ декабрѣ 1919 года.

Въ 9½ ч. вечера чрезвычайное собраніе закрывается и возобновляется годичное.

Протоколъ вечерняго засѣданія 17 декабря 1916 года.

Засѣданіе открывается въ 9½ час. вечера.

Д. Н. Прянишниковъ дѣлаетъ докладъ: «О вліяніи углеводовъ на обмѣнъ азотистыхъ веществъ въ растеніи».—Въ преніяхъ участвуютъ гг. Кизель, Любименко и Нагибинъ.

Протоколъ утренняго засѣданія 18 декабря 1916 года.

Засѣданіе открывается въ 10½ часовъ утра.

1. Президентъ Общества И. П. Бородинъ докладываетъ о необходимости избрать, согласно § 26 Устава, трехъ членовъ Ревизіон-

ной Комиссіи на 1 годъ.—Избираются въ члены Ревизіонной Комиссіи проф. **Л. А. Ивановъ**, проф. **Г. А. Надсонъ** и проф. **В. К. Варлихъ**.

2. Президентъ предлагаетъ выдавать временно въ счетъ будущаго гонорара въ 70 р. съ печатнаго листа, согласно представленной въ М—во Нар. Просв. смѣтѣ, вознагражденіе за рефераты, библіографію, личныя извѣстія, хронику и переводы résumé на французскій языкъ по 50 р. съ печатнаго листа.—Принято.

3. Президентъ предлагаетъ фиксировать сумму въ распоряженіе Совѣта на оплату личнаго труда. Постановлено предоставить въ распоряженіе Совѣта на указанную потребность до 2.000 р. на годъ.

4. По предложенію президента, собраніе проситъ члена Совѣта отъ Москвы М. И. Голенкина выработать инструкцію, опредѣляющую права и обязанности иногороднихъ членовъ Совѣта въ развитіе § 22 Устава.

5. Президентъ предлагаетъ обсудить проектъ правилъ Постоянной Флористической Комиссіи, выработанный Временнымъ Бюро. Главный Секретарь Н. А. Бушъ читаетъ проектъ.—Послѣ преній, въ которыхъ принимаютъ участіе гг. Бородинъ, Бушъ, Голенкинъ и Сукачевъ, правила Флористической Комиссіи утверждаются съ весьма небольшими измѣненіями.

6. Главный Секретарь читаетъ заявленіе тифлисскихъ ботаниковъ о желательности учрежденія Постоянной Флористической Комиссіи на Кавказѣ и проектъ инструкціи Кавказской Комиссіи, выработанный кавказскими ботаниками (см. ниже). Послѣ преній, въ которыхъ участвуютъ гг. Бородинъ, Бушъ, Голенкинъ и Сосновскій, постановлено учредить Кавказскую Подкомиссію Постоянной Флористической Комиссіи и инструкцію этой Подкомиссіи утвердить.

7. Первое засѣданіе Постоянной Флористической Комиссіи постановлено назначить 19 декабря въ 11 часовъ утра.

8. Президентъ читаетъ телеграмму, полученную отъ почетнаго члена Общества К. А. Тимирязева: «Приношу глубокую благодарность за избраніе. Желаю съѣзду успѣха въ его научныхъ начинаніяхъ». Собраніе аплодируетъ.

9. В. Н. Сукачевъ дѣлаетъ сообщеніе о желательности учрежденія Постоянной Комиссіи по стаціонарному обслѣдованію растительности Россіи.—Послѣ преній, въ которыхъ участвуютъ гг. Бушъ, Голенкинъ, Кречетовичъ, Сукачевъ и Таліевъ, постановлено учредить такую Комиссію, первое засѣданіе ея назначить на 19 декабря въ 12 ч. дня, а составленіе правилъ ея поручить Совѣту Общества.

10. Л. М. Кречетовичъ предлагаетъ учредить Постоянную Комиссію по собиранію матеріаловъ для исторіи ботаники въ Россіи.—Послѣ преній, въ которыхъ участвуютъ гг. Бородинъ, Бушъ, Ганешинъ, Генкель, Голенкинъ, Кречетовичъ, постановлено Комиссію учредить и составленіе правилъ ея поручить Совѣту Общества.

11. Собраніе переходитъ къ заслушанію научныхъ сообщеній.

1. А. Н. Смирновъ докладываетъ: «О вліяніи глюкозы на использованіе лупиномъ аммiака по даннымъ стерильныхъ культуръ». Въ преніяхъ участвуютъ гг. Кизель и Нагибинъ.

Президентъ передаетъ предсѣдательство въ собраніи Ѳ. Н. Крашенинникову.

2. М. П. Сидоринъ дѣлаетъ сообщенiе: «Изъ результатовъ опытовъ съ раздѣленiемъ корней (методъ изолированнаго питанiя»). Въ пренiяхъ участвуетъ А. Г. Генкель.

3. Р. Э. Риттеръ докладываетъ: «О новомъ случаѣ антагонизма среди низшихъ растенiй». Докладчикъ показываетъ очень эффектные дiапозитивы. Въ пренiяхъ участвуютъ: гг. Голенкинъ, Нагибинъ и Цвѣтъ.

4. А. М. Левшинъ сообщаетъ: «О грануляхъ и хондрiозомахъ въ листьяхъ аутотрофныхъ растенiй». Докладчикъ иллюстрируетъ свой докладъ множествомъ дiапозитивовъ.—Въ пренiяхъ принимаютъ участiе гг. Голенкинъ. Л. Ивановъ, Крашенинниковъ, Кречетовичъ, Мейеръ, Цвѣтъ.

Ввиду выраженнаго многими членами Общества желанiя ознакомиться съ микроскопическими препаратами А. М. Левшина, постановлено устроить 19 декабря, въ 12 ч. дня. демонстрацiю этихъ препаратовъ.

Въ 5 часовъ состоялся товарищескiй обѣдъ членовъ Общества по подпискѣ въ ресторанѣ «Славянскiй Базаръ».

Протоколъ вечерняго засѣданiя 18 декабря 1916 года.

Засѣданiе открывается въ 9 ч. вечера.

1. С. С. Ганешинъ дѣлаетъ сообщенiе: «Растительность Улутавскихъ горъ и ея происхожденiе». Сообщенiе было иллюстрировано дiапозитивами.—Въ пренiяхъ участвуютъ: гг. Космовскiй и Талiевъ.

2. Д. И. Сосновскiй дѣлаетъ сообщенiе: «Основныя черты растительности Ардаганскаго нагорья въ связи съ проблемой дѣленiя южнаго Закавказья на ботанико-географическiя области». Докладчикъ демонстрировалъ ботанико-географическую карту района его изслѣдованiй.—Въ пренiяхъ участвуютъ: гг. Бушъ, Вульфъ и Талiевъ.

3. М. И. Григорьевъ дѣлаетъ докладъ: «Ископаемыя болота въ области «Владимiрскаго чернозема» и ихъ роль въ рѣшенiи вопроса о происхожденiи послѣдняго». Докладчикъ показалъ прекрасные автохромные снимки и дiапозитивы.—Въ пренiяхъ участвуютъ гг. Алехинъ, Ганешинъ. Димо, Майоровъ, Сукачевъ и Талiевъ.

Протоколъ дневного засѣданiя 19 декабря 1916 года.

Засѣданiе открывается въ 2 часа дня.

1. В. В. Сапожниковъ дѣлаетъ сообщенiе: «Въ Турецкой Арменiи». Докладчикъ показалъ много дiапозитивовъ.

2. Главный секретарь передаетъ секретарство В. Н. Сукачеву.

3. И. о. секретаря сообщаетъ, что Флористическая Комиссiя Русскаго Ботаническаго Общества имѣла сегодня утромъ засѣданiе,

въ которомъ ближе намѣтила свои задачи и кругъ своей дѣятельности и избрала изъ своей среды бюро Комиссіи, причемъ ею избрано 2 товарища предсѣдателя (вопреки принятому положенію этой Комиссіи) и проситъ Годичное Собраніе утвердить внесенное ею измѣненіе въ тотъ пунктъ положенія о Комиссіи, гдѣ говорится о товарищѣ предсѣдателя, именно, что избирается не одинъ, а два товарища. Составъ Бюро слѣдующій: предсѣдатель Н. А. Бушъ, товарищи предсѣдателя Р. Э. Регель и Д. П. Сырейщиковъ, секретарь С. С. Ганешинъ. Собраніе указанное измѣненіе положенія о Комиссіи утвердило.

4. И. о. секретаря докладываетъ, что Комиссія по вопросу о стаціонарныхъ ботанико-географическихъ изслѣдованіяхъ сегодня утромъ также имѣла засѣданіе, на которомъ были приняты правила Комиссіи и избрано бюро Комиссіи въ составѣ предсѣдателя В. Н. Сукачева, товарищей предсѣдателя Б. А. Келлера и С. П. Костычева и секретаря А. П. Шенникова. Кромѣ того въ Совѣтъ Комиссіи при Бюро избраны В. И. Таліевъ, І. К. Пачоскій, проф. Н. И. Кузнецовъ и по одному представителю отъ тифлисскихъ и московскихъ ботаниковъ по ихъ собственному указанію.

5. Л. М. Кречетовичъ дѣлаетъ сообщеніе: «О заповѣдныхъ участкахъ въ Хрѣновской степи». Докладчикъ показываетъ много прекрасныхъ діапозитивовъ.—Въ преніяхъ участвуютъ гг. Бородинъ, Келлеръ, Кузенева, Регель, Таліевъ.—Постановлено обратиться въ Природо-охранительную Комиссію Русскаго Геогр. Общества и въ Государственную Думу съ заявленіемъ о необходимости созданія заповѣдниковъ въ Хрѣновской и Деркульской степяхъ. Формулировку этого заявленія рѣшено поручить президіуму Общества.

6. Президентъ предлагаетъ благодарить М. И. Голенкина и Ѳ. Н. Крашенинникова съ прочими московскими ботаниками за труды, понесенные ими при устройствѣ настоящихъ собраній Общества, а также ректора Университета за предоставленіе возможности собраться въ стѣнахъ Университета.

7. М. И. Голенкинъ предлагаетъ выразить благодарность И. П. Бородину за неутомимое предсѣдательствованіе на всѣхъ засѣданіяхъ и высказываетъ надежду видѣть И. П. предсѣдателемъ еще многихъ, какъ годичныхъ, такъ и чрезвычайныхъ собраній Общества.

8. Президентъ, закрывая годичное собраніе Общества, высказываетъ пожеланіе видѣть слѣдующее годичное собраніе при иныхъ, мирныхъ условіяхъ жизни Россіи, вышедшей обновленной изъ тягостей настоящей войны.

Приложенія къ протоколу утренняго засѣданія 18 декабря 1916 года.

I. Группа кавказскихъ членовъ Русскаго Ботаническаго Общества предлагаетъ годичному собранію:

1. Въ виду научной и государственной важности изслѣдованій въ ботанико-географическомъ отношеніи занятыхъ русскими войсками

сопредѣльныхъ съ Кавказомъ областей Турціи и Персіи высказаться за необходимость и неотложность планомѣрной организаціи таковыхъ изслѣдованій.

2. Съ этой цѣлью образовать при Обществѣ специальную Комиссію, на которую возложить разработку этого плана, при непремѣнномъ участіи въ работахъ комиссіи тѣхъ ботаниковъ, которые заявили себя работами по флорѣ Кавказа и сопредѣльныхъ странъ Востока.

3. Просить Государственныя Установленія объ ассигнованіи Обществу суммъ, необходимыхъ для выполненія вышеозначенныхъ изслѣдованій.

А. Майоровъ, Юр. Вороновъ, А. Гроссгеймъ, Б. Шишкинъ, Н. Максимовъ, Н. Пастуховъ, Д. Сосновскій, П. Мищенко.

II. Инструкція постоянной комиссіи по изслѣдованію флоры и растительности Кавказскаго Края (со включеніемъ смежныхъ областей Персіи и Турціи).

1. Для способствованія изученію флоры и растительности Кавказскаго Края при Русскомъ Ботаническомъ Обществѣ учреждается Постоянная Комиссія по изслѣдованію флоры и растительности Кавказскаго Края.

2. Въ составъ комиссіи могутъ входить всѣ члены Русскаго Ботаническаго Общества, интересующіеся флорой и растительностью Кавказскаго Края. Первоначальный составъ Комиссіи утверждается Общимъ Собраніемъ Общества, въ дальнѣйшемъ Комиссія пополняетъ свой составъ путемъ кооптаціи.

3. Права Комиссіи опредѣляются § 3 устава Общества, съ тѣмъ однако, что дѣятельность Комиссіи ограничивается предѣлами Кавказскаго Края.

4. Очередныя засѣданія Комиссіи происходятъ въ г. Тифлисѣ. Чрезвычайныя собранія могутъ быть пріурочиваемы къ мѣсту и времени чрезвычайныхъ собраній Общества.

5. Предсѣдателемъ и секретаремъ Комиссіи являются Членъ Совѣта и Секретарь Общества отъ г. Тифлиса. Кромѣ того Комиссія избираетъ изъ своей среды Товарища Предсѣдателя.

6. Въ задачи Комиссіи входитъ содѣйствіе пріѣзжающимъ на Кавказъ для научныхъ работъ ботаникамъ.

7. Комиссія можетъ имѣть въ своемъ распоряженіи денежныя средства, составляющіяся изъ поступающихъ въ Общество на нужды Комиссіи пожертвованій и добровольныхъ взносовъ членовъ Комиссіи, а также пособій изъ кассы Общества, назначаемыхъ по постановленію годового Общаго Собранія. Для завѣдыванія средствами Комиссіи она избираетъ изъ своей среды казначея.

Ю. Вороновъ, А. Майоровъ, Н. Максимовъ, П. Мищенко, Д. Сосновскій, Т. Максимова, А. Гроссгеймъ, Б. Шишкинъ, Н. Пастуховъ.

Правила постоянной Флористической Комиссіи.

1. Задачи Флористической Комиссіи слѣдующія:

а) Собираніе и опубликованіе всѣхъ данныхъ по флорѣ Россіи.

б) Разработка общаго плана изученія флоры и растительности Россіи.

в) Разсмотрѣніе представляемыхъ Совѣтомъ Общества проектовъ флористическихъ и ботанико-географическихъ изслѣдованій разныхъ частей Россіи.

2. Комиссія исполняетъ всѣ постановленія Общества, касающіяся изученія флоры и растительности Россіи.

3. Составъ Комиссіи опредѣляется годичнымъ собраніемъ, причемъ въ члены Комиссіи записываются всѣ желающіе члены Общества.

4. Предсѣдатель, два товарища предсѣдателя и секретарь Комиссіи избираются членами ея изъ своей среды на три года. Эти лица составляютъ Бюро Комиссіи, имѣющее своимъ мѣстопребываніемъ Петроградъ.

5. Засѣданія Комиссіи созываются по мѣрѣ надобности ея предсѣдателемъ или по требованію трехъ членовъ Комиссіи. Засѣданія открыты для всѣхъ членовъ Общества, но въ баллотировкахъ принимаютъ участіе только члены Комиссіи. Въ засѣданіяхъ могутъ быть заслушаны научныя сообщенія.

6. Собранія Комиссіи дѣйствительны при всякомъ числѣ присутствующихъ. Дѣла на собраніяхъ рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ.

7. Свои предположенія, связанныя съ расходами средствъ Общества, Комиссія представляетъ на утвержденіе Совѣта Общества.

8. Труды Комиссіи и мелкія сообщенія, объединяемыя въ особый отдѣлъ «Флористическія Замѣтки», печатаются въ журналѣ Общества подъ отвѣтственностью Бюро Комиссіи и по соглашенію съ редакціею.

Протоколъ засѣданія постоянной Флористической Комиссіи 19 декабря 1916 г. въ Москвѣ.

Засѣданіе открывается въ $11^1/_2$ час. дня.

Предсѣдательствуетъ М. И. Голенкинъ.

Присутствуютъ гг. Алехинъ, Андреевъ, Бушъ, Властова, Ганешинъ, Григорьевъ, Дингельштедтъ, Жадовскій, Келлеръ, Кречетовичъ, Кузенева, Майоровъ, Регель, Сосновскій, Сукачевъ, Таліевъ, Хорошковъ, Эльдарова.

1. М. И. Голенкинъ докладываетъ письмо Н. В. Цингера о желательности включенія въ предметъ занятій Флористической Комиссіи также и споровыхъ растеній.—Н. А. Бушъ и В. Н. Сукачевъ заявляютъ, что споровыя растенія при составленіи правилъ

Комиссіи имѣлись ввиду наравнѣ съ сѣменными и никакого исключенія для нихъ не сдѣлано и не предполагалось дѣлать.

2. Н. А. Бушъ читаетъ правила Комиссіи.

М. И. Голенкинъ въ развитіе § 1, касающагося задачъ Комиссіи, предлагаетъ выразить рядъ пожеланій и поставить на очередь рядъ вопросовъ, которыми могла-бы заняться Комиссія. Прежде всего онъ предлагаетъ включить въ число задачъ Комиссіи обсужденіе и выработку номенклатуры ботанико-географическихъ единицъ. Можно было-бы предварительно произвести анкету среди русскихъ ботанико-географовъ, подобную анкетѣ Международнаго Брюссельскаго Конгресса.—Предложеніе, по обсужденіи, принято.

3. Н. А. Бушъ, М. И. Голенкинъ, Б. А. Келлеръ, Р. Э. Регель и В. Н. Сукачевъ въ разъясненіе пункта *a* § 1 говорятъ о необходимости опубликованія въ отдѣлѣ «Флористическихъ Замѣтокъ» единичныхъ научныхъ фактовъ, теряющихся иначе въ различныхъ гербаріяхъ безъ пользы для науки.—Собраніе соглашается съ этимъ.

4. Р. Э. Регель предлагаетъ Комиссіи заняться выработкой однородной методики записей при изслѣдованіи сообществъ.—Предложеніе принято.

5. Л. М. Кречетовичъ предлагаетъ Комиссіи выработать принципы ботанической картографіи.—Предложеніе принято.

6. В. В. Алехинъ ставитъ въ число предметовъ занятій Комиссіи выработку нормальной этикетки, какъ минимума, обязательнаго для всѣхъ собирателей.—Принято.

7. Б. А. Келлеръ предлагаетъ Комиссіи составленіе карточнаго каталога флористическихъ и ботанико-географическихъ работъ по губерніямъ и опубликованіе свѣдѣній объ этихъ работахъ 1 разъ въ 3 года.—Принято.

8. Л. М. Кречетовичъ предлагаетъ издать иконографію эндемичныхъ русскихъ растеній.—Принято.

Въ обсужденіи этихъ предложеній принимали участіе: гг. Алехинъ, Бушъ, Ганешинъ, Голенкинъ, Григорьевъ, Жадовскій, Келлеръ, Кузенева, Кречетовичъ, Регель, Сосновскій, Сукачевъ, Таліевъ.

9. Прежде. чѣмъ приступить къ выборамъ Бюро, постановлено выбрать двухъ товарищей предсѣдателя: одного изъ петроградскихъ, а другого изъ московскихъ ботаниковъ, въ какомъ смыслѣ и исправить правила Комиссіи, а эту поправку внести на утвержденіе сегодняшняго засѣданія годичнаго собранія.

10. Производятся выборы Бюро.

Въ предсѣдатели намѣчены: Н. А. Бушъ 16 голосами, В. Л. Комаровъ 1 голосомъ и В. Н. Сукачевъ 1 голосомъ.—Избирается предсѣдателемъ Н. А. Бушъ.

Въ товарищи предсѣдателя намѣчены: Д. П. Сырейщиковъ 15 голосами, Р. Э. Регель 12, В. Н. Сукачевъ 3, С. С. Ганешинъ, В. Л. Комаровъ и В. И. Таліевъ по 2, М. И. Голенкинъ, Б. А. Федченко по 1 голосу.—Избраны товарищами предсѣдателя Д. П. Сырейщиковъ и Р. Э. Регель.

Въ секретари намѣчены: С. С. Ганешинъ 14 голосами, В. Н. Сукачевъ 3, В. В. Алехинъ и В. И. Таліевъ 1 голосомъ.—Избранъ секретаремъ С. С. Ганешинъ.

11. Предсѣдатель Н. А. Бушъ благодаритъ за избраніе и закрываетъ засѣданіе.

Правила постоянной Комиссіи по стаціонарному изученію растительности Россіи.

1. Задачи Комиссіи слѣдующія:

а) Составленіе общаго плана стаціонарнаго изслѣдованія растительности Россіи.

б) Организація ботаническихъ станцій и заповѣдниковъ при нихъ и активное содѣйствіе осуществленію ихъ.

в) Составленіе и разработка программъ и методики работъ станцій.

2. Комиссія исполняетъ всѣ постановленія Общества, касающіяся стаціонарнаго изученія растительности.

3. Составъ Комиссіи опредѣляется на годичномъ собраніи Общества. Въ члены Комиссіи записываются всѣ желающіе члены Общества.

4. Предсѣдатель, два товарища предсѣдателя и секретарь Комиссіи избираются членами ея изъ своей среды на три года. Эти лица составляютъ Бюро Комиссіи. Кромѣ того, при Бюро имѣется Совѣтъ Комиссіи, избираемый также на три года. Число членовъ Совѣта каждый разъ опредѣляется особо.

5. Засѣданія Комиссіи созываются по мѣрѣ надобности ея предсѣдателемъ или по требованію трехъ членовъ Комиссіи. Засѣданія открыты для всѣхъ членовъ Общества, но въ баллотировкахъ принимаютъ участіе только члены Комиссіи. Въ засѣданіяхъ могутъ быть заслушаны научныя сообщенія.

6. Собранія Комиссіи дѣйствительны при всякомъ числѣ присутствующихъ. Дѣла на собраніяхъ рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ.

7. Свои предположенія, связанныя съ расходованіемъ средствъ Общества, Комиссія представляетъ на утвержденіе Совѣта Общества.

Протоколъ засѣданія постоянной Комиссіи по стаціонарному изученію растительности Россіи 19 декабря 1916 г. въ г. Москвѣ.

Засѣданіе открывается въ 1 часъ дня.

Предсѣдательствуетъ В. Н. Таліевъ.

Присутствуютъ гг. Алехинъ, Андреевъ, Бушъ, Властова, Ганешинъ, Григорьевъ, Димо, Дингельштедтъ, Жадовскій, Келлеръ, Кречетовичъ, Кузенева, Майоровъ, Регель, Сукачевъ, Хорошковъ. Эльдарова.

1. В. Н. Сукачевъ въ краткихъ словахъ напоминаетъ тѣ мотивы, по которымъ наканунѣ на годичномъ собраніи Общества постановлено было организовать настоящую Комиссію.

2. Собраніе въ настоящемъ своемъ засѣданіи въ исполненіе порученій годичнаго собранія Общества рѣшаетъ выработать правила Комиссіи и избрать президіумъ ея.

3. В. Н. Сукачевъ читаетъ проектъ формулировки задачъ Комиссіи, именно: а) составленіе общаго плана стаціонарнаго изслѣдованія растительности Россіи, б) организація ботаническихъ станцій, в) составленіе и разработка программы и методики работъ станцій.

Къ этому В. И. Таліевъ предлагаетъ добавить въ пунктѣ *б*: «и заповѣдниковъ», а Б. А. Келлеръ «и активное содѣйствіе осуществленію ихъ».

Формулировка задачъ Комиссіи принимается вмѣстѣ съ указанными добавленіями.

4. Въ остальномъ правила Комиссіи рѣшено принять тѣ-же, что и для Флористической Комиссіи.

5. Составъ Бюро Комиссіи принять слѣдующій: предсѣдатель, два товарища предсѣдателя и секретарь.

Р. Э. Регель поднимаетъ вопросъ о томъ, что Бюро Комиссіи можетъ состоять изъ лицъ, не живущихъ въ Петроградѣ. Собраніе однако высказалось за желательность, чтобы въ Петроградѣ было хотя-бы три члена Бюро. Кромѣ того, рѣшено при Бюро составить особый Совѣтъ, въ который могли-бы быть избираемы также и не петроградскіе члены Комиссіи. Число этихъ членовъ опредѣляется каждый разъ при выборѣ Совѣта, который избирается, какъ и Бюро, на три года.

6. Предсѣдатель предлагаетъ приступить къ избранію предсѣдателя, двухъ товарищей предсѣдателя и секретаря Комиссіи.

Закрытымъ голосованіемъ избраны: предсѣдателемъ В. Н. Сукачевъ, товарищами предсѣдателя: Б. А. Келлеръ и С. П. Костычевъ, секретаремъ А. П. Шенниковъ.

7. Предсѣдатель предлагаетъ приступить къ составленію Совѣта. Въ составъ Совѣта названы проф. Н. И. Кузнецовъ, І. К. Пачоскій, В. И. Таліевъ и по одному представителю отъ московскихъ и тифлисскихъ ботаниковъ по ихъ собственному избранію.

8. Поручено главному секретарю представить на утвержденіе сегодняшнему годичному собранію Общества выработанныя правила Комиссіи.

Томъ 1. 1916. № 1—2

ЖУРНАЛЪ РУССКАГО БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

при ИМПЕРАТОРСКОЙ Академіи Наукъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

ПЕТРОГРАДЪ.

Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.

1916.

ИЗДАНЪ
10 декабря 1916.

JOURNAL
DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

при Императорской Академіи Наукъ.

Издается Обществомъ по слѣдующей программѣ:

1) оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ Ботаник на русскомъ языкѣ съ французскимъ резюме, 2) обзоры п отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ, 3) рефераты новыхъ рус скихъ и важнѣйшихъ иностранныхъ работъ, 4) библіографи ческій указатель по всѣмъ отраслямъ Ботаники, 5) хроник научной жизни, 6) личныя извѣстія, 7) приложенія (отчет о дѣятельности Общества и т. п.). Восемь нумеровъ въ те ченіе академическаго года, по 4—5 листовъ въ каждомъ, сс ставятъ два тома. Цѣна по подпискѣ **15** руб. въ годъ, **8** руб. з томъ. Дѣйствительные (и почетные) члены, согласно § Устава, получаютъ всѣ изданія Общества безплатно.

Адресъ редакціи: Петроградъ, Академія Наукъ, Ботан ческій Музей.

И. Бородинъ, Н. Бушъ, В. Комаровъ, С. Костычев В. Сукачевъ (члены временнаго Бюро Общества, составлян щіе редакціонный Комитетъ).

Avis de la rédaction. Le «Journal» est l'organe de la «Société Botanique Russie», nouvellement constituée et attachée à l'Académie Impériale des Scien de Petrograd. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en lang française. Huit numéros par an formant deux volumes. Prix de l'abonnement p la Russie **15**, pour l'Étranger **18** roubles. Adresse: Petrograd, Musée Botanique l'Académie des Sciences.

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

ome 1. 1916. №. 1—2.

SOMMAIRE

I. Articles originaux

II. Revues générales.

III. Notes bibliographiques.
IV. Bibliographie.
V. Chroniques et Nouvelles.

VI. Suppléments.

Томъ 1. 1916. № 3—4.

ЖУРНАЛЪ РУССКАГО БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

СОДЕРЖАНІЕ.

I. Оригинальныя статьи.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.
1917.

ИЗДАНЪ
29 марта 1917.

JOURNAL
DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
при Академіи Наукъ.

Издается Обществомъ по слѣдующей программѣ:

1) оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ Ботаники на русскомъ языкѣ съ французскимъ резюме, 2) флористическія замѣтки, 3) обзоры по отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ, 4) рефераты новыхъ русскихъ и важнѣйшихъ иностранныхъ работъ, 5) библіографическій указатель по всѣмъ отраслямъ Ботаники, 6) хроника научной жизни, 7) личныя извѣстія, 8) приложенія (отчеты о дѣятельности Общества и т. п.). Восемь нумеровъ въ годъ, не менѣе 4 листовъ въ каждомъ. Цѣна по подпискѣ съ 1917 г. **15** руб. въ годъ, (**8** руб. за томъ 1916 г.). Дѣйствительные (и почетные) члены, согласно § 7 Устава, получаютъ всѣ изданія Общества безплатно.

Адресъ редакціи: Петроградъ, Академія Наукъ, Ботаническій Музей.

И. Бородинъ, Н. Бушъ, В. Комаровъ, С. Костычевъ, В. Сукачевъ. В. Палладинъ, В. Траншель.

Avis de la rédaction. Le «Journal» est l'organe de la «Société Botanique de Russie», nouvellement constituée et attachée à l'Académie des Sciences de Petrograd. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue française. Huit numéros par an. Prix de l'abonnement pour l'intérieur **15**, pour l'étranger **18** roubles. Adresse: Petrograd, Musée Botanique de l'Académie des Sciences.

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

Tome 1. 1916. №. 3—4.

SOMMAIRE:

I. Articles originaux.

II. Revues générales.

III. Notes bibliographiques.
IV. Bibliographie.
V. Chroniques et Nouvelles.
VI. Suppléments.

ЖУРНАЛЪ
русскаго
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
при Академіи Наукъ.

Томъ 2. 1917.

JOURNAL
de la
SOCIÉTÉ BOTANIQUE de RUSSIE.

Tome 2. 1917.

Цѣна 15 рублей. — Prix 22 roubles.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.
1918.

СОДЕРЖАНІЕ:

I. Оригинальныя статьи.

II. Флористическія замѣтки

SOMMAIRE:

I. Articles originaux.

II. Notes floristiques.

III. Notes bibliographiques.
IV. Bibliographie.
V. Chroniques et Nouvelles.
VI. Suppléments.

А. В. БЛАГОВѢЩЕНСКІЙ. Изслѣдованія надъ созрѣваніемъ сѣмянъ.

II [1]). Азотистыя небѣлковыя вещества основного характера.

(Изъ лабораторіи физіологіи растеній Московскаго университета).

Первое указаніе на присутствіе азотистыхъ веществъ основного характера въ созрѣвающихъ сѣменахъ принадлежитъ Н. И. Васильеву [2]), обнаружившему въ 1901 г. аргининъ и гистидинъ у бѣлой акаціи и двухъ видовъ лупина. Затѣмъ Н. Недокучаевъ [3]) выдѣлилъ нѣкоторое количество не опредѣленныхъ болѣе точно органическихъ основаній изъ незрѣлыхъ сѣмянъ пшеницы. Позднѣе Пфеннингеръ [4]) нашелъ у фасоли аллоксуровыя основанія, аргининъ, холинъ и тригонеллинъ, Шульце и Винтерштейнъ [5]) у пшеницы аллоксуровыя основанія, аргининъ и гистидинъ, у гороха аргининъ, гистидинъ, лизинъ, аллоксуровыя основанія, холинъ и тригонеллинъ и, наконецъ, Шульце [6]) сообщилъ о нахожденіи аргинина и гистидина у вики. Съ тѣхъ поръ новыхъ работъ въ этой области не появлялось.

Большая часть настоящаго изслѣдованія произведена съ сѣменами *Vicia Faba minor*, собранными 14. IX 1914, и только для дополнительнаго выдѣленія нѣкоторыхъ веществъ были использованы сѣмена іюльскихъ и августовскихъ сборовъ. Средній вѣсъ 100 сѣмянъ основного опредѣленія былъ 32,6827 гр. абсолютно-сухого вещества, для дополнительнаго же матеріалъ былъ взятъ сборный, но съ преобладаніемъ менѣе зрѣлыхъ стадій.

Одинъ килограммъ первыхъ сѣмянъ былъ измельченъ, опредѣлено содержаніе общаго (5.11%) и бѣлковаго (4.39%) азота и остав-

[1]) См. Изв. Ак. Наукъ 1916. 423—434.
[2]) Н. И. Васильевъ. Дневникъ XI-го съѣзда русск. ест. 386. 1901.
[3]) Н. Недокучаевъ. Landw. Vers.-St. **58**. 279. 1903.
[4]) U. Pfenninger. Ber. d. bot. Ges. **27**. 227. 1909.
[5]) E. Schulze u. E. Winterstein. Zs. physiol. Ch. **65**. 431—476. 1910.
[6]) E. Schulze. Тамъ-же. **71**. 31—48. 1911.

шіеся 99,8 гр. извлечены 5 литрами воды при 50°. Немедленно послѣ того какъ наступило равномѣрное смачиваніе (при энергичномъ перемѣшиваніи этого удалось достигнуть въ 1/4 часа), вытяжка отфильтрована черезъ марлевый фильтръ, остатокъ отжатъ прессомъ Бухнера и жидкость профильтрована при слабомъ отсасываніи. По удаленіи бѣлковъ и пептоновъ свинцовымъ уксусомъ, а избытка свинца слабой сѣрной кислотой, жидкость выпарена и объемъ ея доведенъ до литра. Опредѣленіе азота дало 3,74 гр. его въ 1000 кб. см. — Оставшаяся жидкость перелита въ большую выпарительную чашку, нейтрализована баритомъ и, по прибавленіи $BaCO_3$, медленно выпарена, при частомъ подливаніи воды, до небольшого объема. Послѣ фильтрованія и тщательнаго промыванія осадка кипящей водой, фильтратъ и промывныя воды соединены и выпариваніемъ доведены до литра. Опредѣленіе азота показало уменьшеніе содержанія его на 4,25%, обязанное улетучиванію свободнаго амміака. — Послѣ разрушенія амидовъ кипяченіемъ съ 3%-ой сѣрной кислотой и отгонки амміака (еще 1,49%) съ $BaCO_3$ въ пустотѣ, жидкость и промывныя воды выпарены до 500 кб. см., подкислены до 5% сѣрной кислотой и осаждены фосфорновольфрамовой кислотой. Тщательно промытый 1%-ымъ растворомъ фосфорновольфрамовой кислоты въ 5%-ой сѣрной кислотѣ и растворенный въ водномъ ацетонѣ осадокъ разложенъ порошкообразнымъ ѣдкимъ баріемъ, избытокъ барія удаленъ изъ фильтрата сѣрной кислотой, жидкость выпарена до 500 кб. см. Опредѣленіе дало 1,09 гр. азота (= 31,35% общаго азота вытяжки). — Слегка подкисленный сѣрной кислотой растворъ основаній обработанъ сѣрнокислымъ серебромъ. Осадокъ собранъ и тщательно промытъ водой, содержащей сѣрно-кислое серебро, фильтратъ же соединенъ съ промывными водами, нейтрализованъ до слабо-кислой реакціи баритовой водой и къ нему прибавленъ избытокъ $BaCO_3$. Къ фильтрату отъ полученнаго осадка гистидиновой фракціи прибавленъ насыщенный растворъ ѣдкаго барія до сильно щелочной реакціи. Въ образовавшемся осадкѣ—аргининовая фракція, въ фильтратѣ—лизиновая.

Для дополнительнаго анализа употреблено 250 гр. измельченныхъ сѣмянъ. Вытяжка, послѣ свинцоваго уксуса, осаждена азотно-кислой ртутью, осадокъ разложенъ сѣроводородомъ и фильтратъ отъ сѣрнистой ртути раздѣленъ на фракціи осажденіемъ сѣрнокислымъ серебромъ.

Полученный въ кислой средѣ осадокъ серебряныхъ соединеній размѣшанъ въ водѣ и обработанъ, при температурѣ водяной бани, избыткомъ соляной кислоты. Отфильтрованный горячимъ остатокъ хлористаго серебра промытъ сильно разбавленной соляной кислотой. Фильтратъ повторно выпаренъ до суха, при умѣренномъ нагрѣваніи и встряхиваніи подъ конецъ выпариванія. Остатокъ извлеченъ кипящей

водой, растворъ сгущенъ и обработанъ при нагрѣваніи избыткомъ 25 %-аго воднаго амміака. Черезъ 24 часа осадокъ отфильтрованъ и обработанъ 2%-нымъ амміакомъ. Еще черезъ сутки всѣ фильтраты соединены и выпарены до суха. Осадокъ растворенъ въ подкисленной соляной кислотой водѣ, нерастворившаяся часть отфильтрована и фильтратъ осажденъ на холоду насыщеннымъ растворомъ пикрата натрія. Получившійся осадокъ немедленно отфильтрованъ, очищенъ раствореніемъ въ ѣдкомъ натрѣ и новымъ осажденіемъ сѣрной кислотой и взвѣшенъ. Всего получено 0,3218 гр. пикрата. Условія полученія, видъ кристалловъ и ихъ температура плавленія (280—281°) одинаковы съ таковыми для пикрата *аденина*. Содержаніе свободнаго аденина въ этомъ пикратѣ равно, согласно формулѣ $C_5H_5N_5 \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$, 0,1160 гр.

Нерастворившійся въ амміакѣ остатокъ растворенъ въ слабомъ ѣдкомъ натрѣ и снова выпалъ при подкисленіи уксусной кислотой. Послѣ высушиванія онъ вѣсилъ всего 0,0044 гр. При выпариваніи раствора этого осадка въ азотной кислотѣ, на днѣ фарфоровой чашечки осталось желтое пятно, при дѣйствіи ѣдкаго натра перешедшее въ красное, при нагрѣваніи принявшее сине-фіолетовый оттѣнокъ. Приведенныя свойства характерны для *гуанина*. Слишкомъ малое количество выдѣленнаго вещества не позволило произвести его дальнѣйшей идентификаціи.

Нерастворившаяся въ подкисленной соляной кислотой водѣ очень малая часть извлекаемыхъ амміакомъ соединеній испробована на содержаніе ксантина при помощи характерныхъ цвѣтныхъ реакцій. При кипяченіи части вещества въ пробиркѣ съ соляной кислотой и $KClO_3$, осторожномъ выпариваніи полученнаго раствора въ фарфоровой чашкѣ и смачиваніи сухого остатка амміакомъ, получилось типичное для ксантина пурпурно-фіолетовое окрашиваніе [1]). Дала положительный результатъ и реакція съ азотной кислотой и ѣдкой щелочью. Эти реакціи, съ извѣстной долей вѣроятности, позволяютъ заключить о присутствіи въ изслѣдуемой смѣси и *ксантина*.

Подщелоченный амміакомъ фильтратъ отъ пикрата аденина осажденъ амміачнымъ растворомъ окиси серебра, осадокъ разложенъ соляной кислотой, свободная кислота удалена выпариваніемъ, остатокъ обработанъ водой при 40° и къ полученному раствору, послѣ предварительнаго сгущенія, прибавленъ насыщенный растворъ пикрата натрія. Черезъ сутки выдѣлившійся мелкими табличками осадокъ растворенъ въ кипящей водѣ и къ нему прибавленъ нейтральный растворъ азотнокислаго серебра. Полученные послѣ стоянія игольчатые

[1]) Реакція Вейделя, измѣненная Э. Фишеромъ (Ber. Chem. Ges. **31**. 2236).

кристаллы вѣсили 0,076 гр. Содержаніе серебра въ нихъ (найденное озоленіемъ) оказалось 0,017 гр., т. е. 22,37 %. По формулѣ же *гипоксантинъ*-серебро-пикрата $C_5 H_3 Ag N_4 O . C_6 H_2 (NO_2)_3 OH$ содержаніе серебра должно быть 22,91 %.

При дополнительномъ изслѣдованіи осадокъ серебряныхъ соединеній пуриновыхъ основаній разложенъ сѣроводородомъ и основанія переведены въ карбонаты. Растворъ послѣднихъ выпаренъ до малаго объема и оставленъ на ночь. Выпалъ осадокъ въ видѣ шаровидныхъ аггрегатовъ мелкихъ кристалликовъ. Промытые водой и высушенные они были слегка окрашены въ сѣровато-желтый цвѣтъ. По внѣшнему виду осадка въ немъ можно было предположить присутствіе тирозина, однако проба съ Миллоновымъ реактивомъ дала отрицательный результатъ. Зато чрезвычайно рѣзко вышла реакція Вейделя-Фишера на ксантинъ. Послѣдній, однако, оказался не чистымъ: при мурексидной пробѣ красное окрашиваніе получилось уже непосредственно послѣ выпариванія съ азотной кислотой, что бываетъ только въ присутствіи мочевой кислоты. Кромѣ того, получившаяся при дальнѣйшемъ нагрѣваніи со щелочью пурпуровая окраска оказалась чрезвычайно устойчивой и черезъ сутки почти не измѣнила своей яркости (признакъ *гуанина*). На него же указывала и нерастворимость части осадка въ слабомъ амміакѣ. Въ виду особаго интереса, представляемаго обнаруженіемъ не найденной до сихъ поръ въ растеніяхъ мочевой кислоты, произведены слѣдующія реакціи на нее, давшія всѣ положительный результатъ. 1) Небольшое количество кристалловъ обрабатывалось на предметномъ стеклѣ соляной кислотой. Нерастворившаяся часть имѣла подъ микроскопомъ видъ кристалловъ мочевой кислоты. 2) Послѣ осторожнаго нагрѣванія съ разбавленной азотной кислотой и удаленія избытка послѣдней, прибавлялось нѣсколько капель сѣрной кислоты и бензола. Получалось синее окрашиваніе, при испареніи бензола переходящее въ бурое (реакція Дениже). 3) Съ соляной и фосфорно-вольфрамовой кислотой получался свѣтло-коричневый осадокъ. 4) Растворенный въ разбавленной сѣрной кислотѣ осадокъ обезцвѣчивалъ растворъ перманганата калія. Всѣ эти реакціи достаточно ясно указываютъ на присутствіе въ изслѣдованной смѣси *мочевой кислоты*, но отсюда еще нельзя заключать (хотя и нельзя отрицать) о присутствіи ея, какъ таковой, въ созрѣвающихъ сѣменахъ, т. к. она чрезвычайно легко образуется путемъ окисленія изъ пуриновъ и оксипуриновъ и могла появиться на ходу анализа [1]). Маточный растворъ отъ полученныхъ кристалловъ переведенъ

[1]) Изложеніе вопроса см. у W. Jones, Nucleic Acids 47—53. London. 1914. Здѣсь же и сводъ литературы.

въ соляно-кислый растворъ и переработанъ уже описаннымъ способомъ. Снова выдѣлены аденинъ-пикратъ и гипоксантинъ-серебро-пикратъ.

Осадокъ гистидиновой фракціи растертъ съ 350 кб. см. 5% -ой сѣрной кислоты, разложенъ сѣроводородомъ, фильтратъ отъ сѣрнистаго серебра доведенъ до 700 кб. см. и осажденъ по Косселю и Паттену[1]) сѣрнокислой ртутью въ небольшомъ избыткѣ. Осадокъ черезъ 24 часа отфильтрованъ и разложенъ сѣроводородомъ. Въ фильтратѣ отъ сѣрнистой ртути опредѣленъ азотъ по Кьельдалю. Найдено 0,0375 гр. азота, отвѣчающихъ 0,204 гр. *гистидина*. Дальнѣйшая идентификація послѣдняго не могла быть произведена, т. к. растворъ былъ потерянъ вслѣдствіе несчастной случайности.

Фильтратъ и промывныя воды отъ осажденія ртутью соединены, прибавлено еще сѣрнокислой ртути и черезъ нѣсколько дней выдѣлился осадокъ. По разложеніи его сѣроводородомъ и послѣдующей обработки полученъ пикратъ, кристаллизовавшійся въ блестящихъ иголкахъ и плавившійся при 262—264°. Вѣсъ его 0,0163 гр. Нахожденіе въ гистидиновой фракціи, медленная осаждаемость сѣрнокислой ртутью, видъ кристалловъ пикрата и отчасти температура плавленія напоминаютъ *цитозинъ*, пикратъ котораго плавится при 270°. Малое количество выдѣленнаго продукта не позволило его дальнѣйшей идентификаціи.

Послѣ разложенія осадка аргининовой фракціи сѣроводородомъ, растворъ освобожденъ отъ сѣрной кислоты и барія и доведенъ до 250 кб. см. Опредѣленіе дало 0,4183 гр. азота. Затѣмъ растворъ сгущенъ, нагрѣтъ и къ нему прибавлена пикриновая кислота. При кристаллизаціи получены двѣ фракціи. Кристаллы первой изъ нихъ легче растворялись въ водѣ (горячей), представляли длинныя лимонножелтыя иголочки и рѣзко плавились при 207°, какъ требуется для *аргинина*. Вѣсъ ихъ 0,4835 гр., что отвѣчаетъ 0,1916 гр. чистаго аргинина.

Другая часть кристалловъ вѣсила 0,025 гр. и растворялась значительно труднѣе. Кристаллы — мелкіе, оранжеваго цвѣта. При нагрѣваніи они начинали чернѣть при 280°, при 300° слегка возгонялись, при 317° разлагались со вскипаніемъ и обильнымъ выдѣленіемъ желтобурыхъ паровъ, т. е. вели себя такъ, какъ было описано Кучеромъ и Отари[2]) для пикрата *гуанидина*.

При дополнительномъ изслѣдованіи аргининъ былъ полученъ въ видѣ мѣднаго производнаго своего нитрата. Получено 1,2970 гр. съ темп. плавленія 112°. Маточный растворъ отъ этого соединенія, послѣ дѣйствія сѣроводорода, обработанъ азотнокислымъ серебромъ и амміакомъ и оса-

[1]) Kossel u. Patten. Zs. phys. Ch. **38**. 39. 1903.

[2]) Kutscher u. Otari. Zs. phys. Ch. **43**. 101. 1904.

докъ переведенъ въ пикратъ, сплавившійся, при условіяхъ характерныхъ для гуанидина, при 314°.

Фильтратъ отъ осажденія аргининовой фракціи освобожденъ отъ серебра соляной кислотой и осажденъ фосфорно-вольфрамовой кислотой. Полученный послѣ соотвѣтствующей обработки растворъ карбонатовъ пересыщенъ соляной кислотой и выпаренъ до удаленія избытка ея. Остатокъ отъ выпариванія высушенъ въ вакуумъ-эксикаторѣ и извлеченъ абсолютнымъ спиртомъ. Нерастворившійся остатокъ затѣмъ обработанъ метиловымъ спиртомъ при нагрѣваніи. Въ полученной сильно окрашенной вытяжкѣ найдены преимущественно неорганическія (калійныя) соли. выдѣлить же *лизинъ* не удалось.

Растворъ основаній въ алкоголѣ осажденъ большимъ избыткомъ спиртоваго раствора сулемы. Черезъ двѣ недѣли осадокъ отфильтрованъ, разложенъ сѣроводородомъ и водный растворъ хлоридовъ, по прибавленіи до 5°/₀ соды, осажденъ реактивомъ Станека [1]). Немедленно выпалъ коричневый порошковатый осадокъ, черезъ нѣсколько времени превратившійся въ зеленый кристаллическій. Собранный на безазотистый фильтръ и промытый, онъ былъ сожженъ по Кьельдалю. Найдено 0,0534 гр. азота, что отвѣчаетъ содержанію *холина* въ 0,4010 гр.

Фильтратъ отъ періодида холина могъ содержать бетаинъ и родственныя ему соединенія, дающія періодиды лишь въ кисломъ растворѣ. Для выдѣленія этихъ соединеній къ раствору прибавлена сѣрная кислота до содержанія въ 10°/₀, поваренная соль до насыщенія и реактивъ Станека. Черезъ нѣсколько часовъ зеленый кристаллическій осадокъ отфильтрованъ, промытъ насыщеннымъ растворомъ NaCl, разложенъ молекулярной мѣдью до исчезанія запаха іода и прокипяченъ съ хлористой мѣдью. Полученный растворъ хлорида обработанъ хлорнымъ золотомъ. При стояніи надъ сѣрной кислотой выдѣлились длинные игольчатые кристаллы темно-желтаго цвѣта, плавившіеся безъ разложенія при 123—125°. Слишкомъ малое количество вещества не позволило установить его природу. По своимъ же свойствамъ оно ближе всего подходитъ къ тригонеллину, но температура плавленія хлораурата тригонеллина значительно выше (185—186°).

Такимъ образомъ къ найденнымъ уже въ созрѣвающихъ сѣменахъ прежними изслѣдователями аргинину, гистидину, лизину, холину и тригонеллину, надо присоединить аммiакъ, гуанидинъ, аденинъ, гипоксантинъ, цитозинъ и, съ нѣкоторой осторожностью, гуанинъ. ксантинъ и мочевую кислоту.

Воронежъ 4 X 1916.

[1]) Staněk. Zs. phys. Ch. **46**. 280—85. 1905; **47**. 83—87. 1906; **48**. 334—346. 1906.

A. BLAGOVEŠČENSKIJ. Recherches sur la maturation des graines. II. Les substances azotées non albuminoïdes à caractère basique.

L'auteur a analisé les graines de *Vicia Faba minor*, recoltées le 27/14 IX 1914, dont la centaine pésait à l'état de dessication complète 32,6827 gr. en moyen. L'extrait aqueux d'un kilo contenait 3,74 d'azote en différentes combinaisons non albuminoides. 4,25°/₀ appartenaient à l'azote ammoniacal, 1,49°/₀ à l'azote, délivré par l'acide sulphurique faible en ébullition et 51,35°/₀ à l'azote basique. L'auteur a réussi à isoler de ce mélange les bases suivantes: *adénine* (obtenu 0,0163 gr. de picrate, p. de fus. 280—281°), *hypoxanthine* (0,076 gr. de picrate d'argent, Ag — obtenu 22,37°/₀, calculé 22,91°/₀), *cytosine* (0,0163 gr. de picrate, p. de fus. 262—264°), *guanidine* (0,025 gr. de picrate, p. de fus. 314 — 317°), *arginine* (0,4835 gr. de picrate, p. de fus. 207°, p. de fus. du nitrate de cuivre 112°), *choline* (d'après Stanek, azote 0,0534 gr., choline 0,4010 gr.). Fût isolée en aurate une substance ressemblant à la *trigonelline*, mais possédant un point de fusion beaucoup moins élevé (123—125° au lieu de 185—186°). Qualitativement fût constatée la présence de *l'histidine*, *guanine*, *xanthine* et de l'acide urique.

В. ТИТОВЪ. О клейстогамныхъ цвѣтахъ Gentiana riparia Kar. et Kir.

(Получена чрезъ В. Л. Комарова 29 октября 1916 г.)

Опредѣляя растенія, собранныя мной въ 1909 и 1910 гг. въ Минусинскомъ и Ачинскомъ уу. Енисейской губ. [1]), я еще въ 1910 г. обнаружилъ присутствіе клейстогамныхъ цвѣтовъ у собранныхъ мной экземпляровъ *Gentiana riparia* Kar. et Kir. Тогда мнѣ пришлось удѣлить этому виду много вниманія, т. к. мои экземпляры, совершенно лишенные хазмогамныхъ цвѣтовъ, отличаются отъ описаній Карелина, Кузнецова и Крылова [2]).

При просмотрѣ коллекцій Бот. Музея Томскаго у-та оказалось, что всѣ гербарные экземпляры *G. rip.* имѣютъ, кромѣ хазмогамныхъ,

---

[1]) Мои сборы раздѣлены между Гербаріемъ Бот. Сада П. В. и Томск. у-томъ. Вмѣстѣ съ ними мной обработаны сборы изъ тѣхъ же двухъ уѣздовъ А. Я. Тугаринова (1908—возвращены въ Красноярскій музей, дублеты въ Томскѣ) и студентовъ Чистякова (окр. С. Анашъ) и Тыжнова (окр. с. Божье-озерскаго) 1893 и 1894 гг. (принадлежатъ Томск. у-ту).

[2]) Karelin et Kirilow. Enumer. alt. № 586 (Bull. Soc. nat. Moscou. 1841). — Кузнецовъ. Подродъ Eugentiana (Тр. Спб. О. Е. 24. Отд. Бот.) — Крыловъ. Флора Алтая, т. III.

и клейстогамные цвѣты. Нынѣ, ознакомившись съ матеріаломъ Бот. Сада П. В. и Бот. Муз. Ак. Наукъ, я могу сказать. что *G. rip. всегда* имѣетъ клейстогамные цвѣты и часто лишена хазмогамныхъ; лишь очень молодые экземпляры несутъ исключительно хазмогамные.

Клейстогамные цвѣты сидятъ обычно на короткихъ вѣткахъ по всей длинѣ стебля, достигающаго 12 см. выс., и почти совершенно скрыты листьями. По мѣрѣ созрѣванія плодовъ вѣточки эти удлиняются и ко времени полной зрѣлости ставятъ плоды почти въ уровень съ верхушкой стебля.

Хазмогамные цвѣты, до сихъ поръ исключительно описанные, расположены лишь на верхушкѣ и при томъ только у болѣе ранняго поколѣнія (весна. начало лѣта), а у лѣтнихъ и осеннихъ экземпляровъ ихъ нѣтъ вовсе.

Клейстогамные цвѣты бываютъ 5- и 4-членными. Иногда при 4-членной чашечкѣ бываетъ 5 тычинокъ и 5 долей вѣнчика. Размѣры чашечки тѣ-же, что у хазмогамныхъ цвѣтовъ: длина ея отъ 5—5 $^1/_2$ мм. при цвѣтахъ доходитъ до 6$^1/_2$—7 мм. при плодахъ. Зубцы ея до половины рыхло соединены между собой, въ верхней же части свободны, но прикрываютъ другъ друга краями. Вѣнчикъ совершенно скрытъ въ чашечкѣ. У самаго молодого изслѣдованнаго мной цвѣтка онъ представлялъ продолговатый замкнутый сверху мѣшочекъ 2$^1/_2$ мм. дл. По мѣрѣ увеличенія завязи плотно ее облекающій вѣнчикъ тоже увеличивается и мѣняетъ постепенно свою форму на обратно-яйцевидную. При плодахъ онъ имѣетъ видъ гладкой пленчатой трубки около 5 мм. дл. съ 5 или 4 полукруглыми долями въ $^3/_4$—$^1/_2$ мм., окружающей ножку плода. Пыльники клейстантерны, длина ихъ $^1/_2$—$^3/_4$ мм., рѣже $^1/_2$—1 мм. (какъ у хазмогамныхъ цвѣтовъ). Величина завязи соотвѣтствуетъ величинѣ вѣнчика (2$^1/_2$—5 мм.). Двѣ не вполнѣ спирально завитыя доли сидячаго рыльца отогнуты внизъ и плотно прилегаютъ къ пыльникамъ, съ которыми часто крѣпко спаяны. Форма и величина коробочки не отличаются отъ формы и величины ея у цвѣтовъ хазмогамныхъ, но ея ножка значительно короче: при зрѣлыхъ сѣменахъ верхній край коробочки стоитъ на уровнѣ верхняго края зубцовъ чашечки (6—7$^1/_2$ мм.), тогда какъ у хазмогамныхъ онъ соотвѣтствуетъ зубцамъ болѣе длиннаго вѣнчика.

Складки вѣнчика генціанъ являются приспособленіемъ къ автогаміи. отмѣченной у многихъ видовъ *Gentiana* (Кернеръ, Жизнь растеній) и замѣняющей въ неблагопріятныхъ условіяхъ перекрестное опыленіе. При отказѣ отъ послѣдняго, мы видимъ соотвѣтствующее упрощеніе въ постройкѣ цвѣтка: клейстантерію. малое количество пыльцы, упрощеніе и уменьшеніе вѣнчика, а также. въ соотвѣтствіи съ послѣднимъ, укороченіе ножки плода.

У другихъ видовъ *Gentiana* явленій клейстогаміи я не замѣтилъ (у *G. riparia* она хорошо замѣтна, и можно удивляться, что это явленіе не отмѣчено монографомъ).

Обитаетъ наше растеніе по солонцеватымъ сыроватымъ весною мѣстамъ, б. ч. у береговъ рѣчекъ и озеръ.

Я видѣлъ слѣдующіе гербарные экземпляры [1])

Енисейская губ.: Мартьяновъ. Окр. Минусинска и сол. оз. Шунетъ (А.). Андреевъ. Окр. Минусинска 17 V 188 ? г. (Т.). — Титовъ. Минус. у Оз. Орлиное (бл. Шира) 12 VII 1910 (Б. и Т.); Ачинск. у. Между оз. Ашколь и р. Ч. Юсъ. 7 VIII 910 (Б. и Т.). — **Томск. губ.:** Геблеръ. Змѣиног. у. Локтев. заводъ. — Риддер. рудн.; р. Золотуха (Т.). — Бунге. Алтай, по р. Канъ. 1826 (А. 1 экз. среди *G. squarrosa*); на о-вахъ Чуи. 1826 г. (А.). — Зассъ. Кузн. у. Окр. д. Бедаревой 20 V 1880 (Т.). — Крыловъ. Змѣиног. у. Бл. Локтев. зав. 13 V 1901 (Б. и Т.); Кузн. у. М. Тарасовой и Вагановой. 18 VI 1915 (А.). — Верещагинъ. В. Алтай. Курайская степь. По р. Кызылташъ. 18 VI 1907 (Т.). — Кузнецовъ и Триполитова. Бійск. у. Дол. р. Кана. 25 VII 1913 (Б.); Барн. у. М. Овечкинымъ и Завьяловымъ 15 VI 1913 (Б.). — Титовъ. Томск. у. У д. Мысы бл. г. Колывани. 10 VI 1912 (Б. и Т.). — **Акмол. обл.:** Шренкъ. Каркаралы 30 IV 1843 (Б.). — **Семипалат. обл.:** Бунге. У подошвы горъ Чингиз-тау и Аркатъ. Іюль 1826 (А.). — Шренкъ. Между 2 и 3 пикетами отъ Семипалатинска къ Алгузу 17 V 1840 (Б.). — Карелинъ и Кириловъ. Р. Караколъ въ Тарбагатаѣ. 1840 (Б.). — Шипчинскій. Ср. часть г. Чингизъ 25 VI 1915 (Б.). — **Семирѣч. обл.:** Карелинъ и Кириловъ. Г. Тонсыкъ бл. Алгуза. 1840 (А. и Б.). — Шренкъ. Сары-булакъ 7 V 1843 (Б.). — Тарбагатай. VI 1841 (Б.). — Красновъ. Сарыджасъ. Карасай. 1886 (Б.). — Кушакевичъ. Вѣрн. у. Перев. Кызыл-аузъ (?) VI 1874 (Б.). — Титовъ. Копальскій у. Окр. ст. Арасанъ 28 V и тамъ же бер. р. Аксу 31 V 1916 (Б.). — **Самарк. обл.:** Федченко, О. А. Полошва г. Чупан-ата 18 VI и 23 III 1869 (Б.). — Регель, А. Китутъ 19—27 VI 1882 (Б.). — **Кульджа.** Регель. Ср. Таллы 26 V 1879 (Б.) — **Авганистанъ.** Эчисонъ. Харіабъ 1880 (Б.).

Томскъ — Петроградъ.
1910 — 1916.

TITOV, V. Les fleurs cleistogames de Gentiana riparia Kar. et Kir.

L'auteur se base sur l'étude d'échantillons récoltés personnellement en 1909—10 dans les districts de Minoussinsk et Atchinsk du gouv. de Jenissei (Sibérie) et sur l'analyse des herbiers du Jardin botanique et de l'Académie des sciences à Pétrograd. — Le *G. riparia* se trouve posséder toujours des fleurs cleistogames, découvertes par l'auteur. Elles sont disposées tout le long de la tige sur de courtes branches, presque entièrement cachées dans leur jeunesse par les feuilles, mais s'allongeant à mesure du développement des fruits jusqu'à atteindre presque le niveau du somme de la tige. — Quant aux fleurs chasmogames, déjà décrites, elles n'occupent que la partie supérieure de la tige; encore ne les trouve t'on que

---

[1]) А. — Акад. Наукъ; Б. — Бот. Садъ П.В.; Т. — Томскій у-тетъ.

sur les échantillons précoces du printemps, — les exemplaires autumnales en sont complétement dépourvus. — Le type des fleurs cleistogames est 5-où 4-mère. Le calyce ne diffère pas dans ses dimensions de celui des fleurs chasmogames; la corolle y est incluse, les étamines sont cleistanthériques; le fruit ne diffère que par son pédicelle beaucoup plus court. — L'auteur n'a pas trouvé de fleurs cleistogames chez d'autres espèces de *Gentiana* analysées.

Б. В. СКВОРЦОВЪ. Матеріалы по флорѣ водорослей Азіатской Россіи.

(Получена 13 января 1917).

I. Водоросли изъ Якутской области.

[Съ рис. 1 (1—3)].

До сихъ поръ въ русской литературѣ не было статьи, посвященной водорослямъ Якутской области. Приведенный здѣсь списокъ является результатомъ обработки небольшого гербарнаго матеріала, собраннаго Г. И. Доленко въ 1912 г. во время якутской экспедиціи Переселенческаго управленія. Хотя эти водоросли 5 лѣтъ лежали въ академическомъ гербаріи, многія изъ нихъ не только сохранили свою форму, но не потеряли и зеленой окраски. Передъ опредѣленіемъ сухія водоросли вымачивались въ водѣ и фиксировались. Діатомовыя прокаливались на горѣлкѣ и заключались въ особую твердую среду съ высокимъ показателемъ преломленія, изобрѣтенную С. М. Вислоухъ и Р. Р. Кольбе.

Въ моемъ распоряженіи было три пробы. Одна изъ нихъ съ помѣткой—«окр. Аласъ — Сумы, среди лѣса на водораздѣлѣ, въ 12 в. отъ с. Павловскаго, 14 VII 1912», дала наиболѣе интересный матеріалъ. Почти вся эта проба состояла изъ скопленій *Sphaeroplea annulina* Ag. Масса ея нитей имѣла красновато-кирпичный цвѣтъ отъ присутствія зиготъ. Эта весенняя водоросль относится къ довольно рѣдкимъ формамъ и для Сибири еще не была указана. Вторымъ мѣстонахожденіемъ ея въ Азіи нужно считать Маньчжурію, гдѣ *Sphaeroplea* мною наблюдалась въ маѣ 1914 г. въ окр. г. Харбина.

Среди нитей этой водоросли наблюдались также значительныя скопленія *Enteromorpha*. Послѣдняя уже была указана проф. Рейнгардомъ для болотъ Акмолинской области въ работѣ проф. Якобія

«Чума рогатаго скота въ Киргизской степи» (Сборн. статей по суд. мед. 1874) и В. Козловскимъ для Минус. у. Томской губ. въ работѣ «Матеріалы для флоры водорослей Сибири» (Зап. Кіев. О. Е. 9. 1888). Въ Томской губ., по словамъ Козловскаго, эта водоросль весьма распространена. — Въ первой пробѣ было найдено также нѣсколько десмидіевыхъ и діатомовыхъ.

Другой гербарный листъ съ этикеткой «долина р. Лены, протокъ Има-Яхтахъ у Ярмина 12 VIII 1912» гл. обр. состоялъ изъ высохшихъ нитей *Spirogyra lata* Kütz. и *Mougeotia scalaris* Hass. Вымоченныя въ водѣ нитчатки дали также значительное количество діатомовыхъ и десмидіевыхъ.

Наконецъ наиболѣе бѣдной была проба, собранная по долинѣ Лены въ 6 в. къ сѣв. отъ Якутска у первой террасы, на берегу соленаго озера. 9 VIII 1912. Здѣсь вся масса состояла изъ типичныхъ для солоноватыхъ водъ—*Enteromorpha intestinalis* и *E. tubulosa*. Первая давала толстыя колбасовидныя неправильно вздутыя образованія. Другихъ водорослей, кромѣ рѣдкихъ діатомей, въ этомъ матеріалѣ не встрѣчалось.

Въ приведенномъ ниже спискѣ указаны 42 формы (3 ціановыхъ, 17 зеленыхъ и 22 діатомовыхъ) водорослей. Въ виду полной неизученности Якутской области, онъ можетъ представить нѣкоторый географическій интересъ. Въ заключеніе приношу благодарность С. С. Ганешину, предоставившему мнѣ этотъ матеріалъ, и С. М. Вислоухъ за цѣнныя указанія при его обработкѣ.

Cyanophyceae: *Oscillaria gracillima* Kg. Окр. Аласъ—Сумы.— *Scytonema crispum* (Ag.) Born. et Flah. Тоже.— *Nostoc sp.* Не могла быть опредѣлена; колоніи ея были дезорганизованы. Тоже.

Chlorophyceae: *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. Тоже.— *Sc. bijugatus* (Turp.) Kütz. Дол. Лены.— *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. Тоже.— *Sorastrum spinulosum* Näg. Тоже.— *Spirogyra laxa* Kütz. Вегетативныя клѣтки имѣли 34—36 μ шир. и 112—130 μ дл.: зиготы 30—32 μ шир. и 81—95 μ въ длину. Тамъ же.— *Mougeotia scalaris* Hass. Тамъ-же.—*Closterium lunula* (Müll.) Nitzch f. *minor* West. Длина клѣтки 348—352 μ, шир. 56—57 μ. Окр. Аласъ—Сумы.— *Cosmarium granatum* Bréb. Дол. Лены.— *C. pygmaeum* Arch. Тоже.— *C. punctulatum* Bréb. Тоже.— *C. Botrytis* Menegh. Тоже.— *C. reniforme* (Ralfs) Arch. Тоже.— *Oedogonium Pringsheimii* (Gram.) Wittr. β *Nordstedtii* Wittr. Шир. вег. кл. 9—10 μ, длина въ 4—5, 5 разъ больше; шир. оогонія 32—34, длина 34—35 μ.; шир. ооспоры 30,6—31 μ. длина таже.— Окр. Аласъ—Сумы.—*Bulbochaete mirabilis* Wittr. Дол. Лены.—*Sphaeroplea annulina* Ag. Клѣтки 25—27 μ шир. и 500—600 μ дл. Окр. Аласъ—Сумы.

Enteromorpha tubulosa Ag. in W. Heering Süsswasser-Flora Deutschl etc. Chlorophyceae III. 23. fig. 20. 1914. Водоросль (рис. 1) образуетъ темнозеленыя хлопья, состоящія изъ тонкихъ трубковидныхъ нитей. Нити довольно рѣдко вѣтвятся и вѣтвленіе это бываетъ гуще всего на толстыхъ стволахъ *Enteromorpha*. Ширина таллома отъ 10 μ до 2 мм. Клѣтки различной формы, расположены рядами. На рисункѣ изображено нѣсколько разрѣзовъ черезъ трубковидное строеніе этой водоросли.—Аласъ—Сумы 14 VII и въ 6 в. отъ Якутска на берегу соленаго озера 9 VIII. — *E. intestinalis* (L.) Grev. хорошо отличается отъ предъидущей своей внѣшней формой и размѣрами. Она даетъ толстыя, трубковидныя, мѣстами неправильно вздутыя образованія въ 2—3 см. шир. и 10—20 дл. Талломъ желтовато-зеленаго цвѣта, клѣтки б. ч. многогранныя и расположены безъ особаго порядка.—Тамъ же.

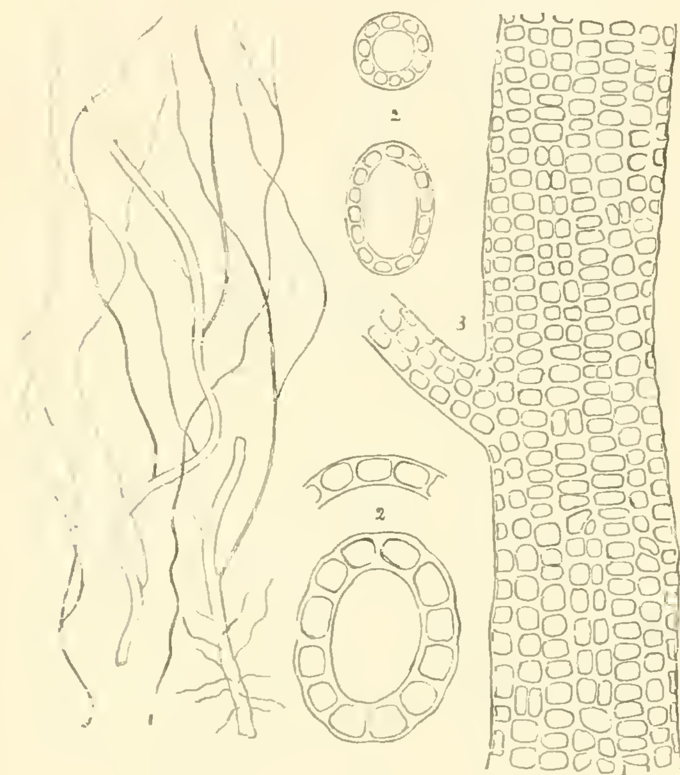


Рис. 1. *Enteromorpha tubulosa* Ag. 1—общій видъ; ув. 3.—2—разрѣзы таллома; ув. 300.—3—видъ съ поверхности; ув. 300.

Diatomaceae: *Melosira varians* Ag. Дол. Лены.—*Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kg. Аласъ Сумы.—*Fragilaria mutabilis* (W. Sm.) Grun. Дол. Лены.—*Fr. capucina* Desm. v. *acuta* Ehr. Тоже.—*Synedra pulchella* Kütz. Аласъ Сумы.—*Eunotia gracilis* Ehr. Дол. Лены.—*Cocconeis placentula* Ehr. Тоже.—*Gomphonema constrictum* Ehr. v. *acuta* Grun. Тоже.—*G. acuminatum* Ehr. var. *coronata* Ehrenb. Тоже.—*G. parvulum* Kg. Тоже и окр. Якутска.—*Cymbella lanceolata* Ehr. Дол. Лены.—*C. tumida* Breb. Тоже.—*C. Ehrenbergii* Kg. Тоже.—*Amphora ovalis* Kg. Аласъ Сумы.—*Epithemia sorex* Kg. Якутскъ.—*Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. Дол. Лены.—*Rh. ventricosa* (Grun.) O. Müll. Тоже.—*Nitzschia stagnorum* Rabh. Якутскъ.—*N. palea* Kg. Аласъ-Сумы и Якутскъ.—*Hantzschia amphioxys* (Kg.) Grun. Якутскъ и Аласъ-Сумы.—*Cymatopleura Solea* Breb. Якутскъ.—*Rhoicosphenia curvata* (Kg.) Grun. Тоже.

II. Водоросли изъ Закаспійской области.

[Съ рис. 2 (1—2)].

Настоящая замѣтка результатъ обработки небольшой коллекціи, любезно собранной для меня В. В. Легатовымъ лѣтомъ 1916 г. въ каналахъ Мургабскаго Государева имѣнія, лежащаго въ пескахъ Каракумъ близъ границы Афганистана и Персіи.

Эти каналы пользуются водой р. Мургабъ, берущей свое начало въ сѣверной гористой части Афганистана. При помощи плотинъ, водохранилищъ и регуляторовъ съ 1895 г. и въ особенности съ постройкой въ 1907—10 гг. дополнительныхъ водохранилищъ, воды р. Мургабъ теперь орошаютъ до 25,000 десятинъ голой пустыни. Водоросли были собраны гл. обр. въ т. наз. «царскихъ каналахъ». По словамъ коллектора въ серединѣ мая многія мѣста этихъ водоемовъ покрываются яркой зеленой пеленой водорослей. Въ одномъ каналѣ такая масса оказалась скопленіемъ *Spirogyra maxima*, въ другомъ *Zygnema leiospermum*. Первая въ серединѣ мая была найдена уже съ зиготами. Въ Зап. Европѣ, Евр. Россіи, Сибири и Маньчжуріи эта форма образуетъ зиготы въ концѣ іюня, чаще въ іюлѣ; раннее развитіе зиготъ въ ю. части Закаспійской обл., повидимому, вызвано болѣе теплымъ климатомъ и ранней весной.

Среди этихъ массъ коньюгатъ изъ жгутиковыхъ были найдены: *Trachelomonas volvocina*. *Tr. hispida*, *Tr. granulata*. *Tr. Bernardii* var. *Legatowii*, *Urceolus cyclostomus* и *Peridinium tabulatum*, но всѣ они попадались единичными экземплярами. Въ скопленіяхъ спирогиръ и *Zygnema* довольно обильно были представлены нѣкоторыя зеленыя водоросли, преимущественно десмидіевыя *Closterium moniliferum*, *Cl. Pritchardianum* и въ большомъ количествѣ *Cosmarium Botrytis*; діатомовыя почти отсутствовали. Проба, взятая со дна одного изъ каналовъ, знакомитъ насъ съ богатой флорой донныхъ діатомей. Илъ здѣсь наноснаго характера и повидимому многія діатомеи были сюда принесены съ мелкими частицами ила. Нахожденіе въ илу *Oscillaria limosa*. *Arthrospira Jenneri*. *Hantzschia amphioxys* и нѣкоторыхъ *Nitzschia* говоритъ за то, что дно каналовъ значительно загрязнено.

Мною приводится 49 водорослей. Большинство относится къ обыкновеннымъ формамъ. Новыми я считаю одно жгутиковое — *Trachelomonas Bernardii* var. n. **Legatowii** и *Closterium Jenneri* var. *robustum* f. n. **minor**.

Литературныхъ данныхъ по водорослямъ этой мѣстности нѣтъ, но имѣются изслѣдованія, произведенныя въ смежныхъ областяхъ [1]).

[1]) Schaarschmidt-Istvanffi. Notes on Afghanistan Algae. [J. Linn. Soc. Bot. 21. 1884]. — Gutwinski. De Algis praecipue diatomaceis a Dr. Holderer anno 1898

Изъ всѣхъ этихъ работъ главными слѣдуетъ считать Гутвинскаго и Истванфи. Первая почти исключительно разбираетъ діатомеи, вторая — десмидіевыя водоросли. При обработкѣ даннаго матеріала я пользовался цѣнными указаніями С. М. Вислоухъ, за что приношу ему мою искреннюю благодарность.

Flagellatae: *Trachelomonas volvocina* Ehrenb. — *Tr. hispida* (Perty) Stein. — *Tr. granulata* Swirenko. — *Tr. Bernardii* Wol. var. n. **Legatowii**[1]) (рис. 2. 1). Раковинка сверху приплюснутая, бурая, покрыта грануляціями. Нижняя часть нѣсколько суживается и широко закруглена. Отверстіе для жгута простое, нѣсколько утолщено. Шир. его 4,5—5 μ. Шир. раковинки 28—31 μ, дл. 24—26 μ. Хроматофоры многочисленные. Найденъ среди скопленій *Spirogyra maxima*.

Этотъ *Trachelomonas*, какъ видно на рисункѣ, относится къ приплюснутымъ сверху видамъ — *Tr. Bernardii* Wolosz., *Tr. Borodiniana* Swir. и *Tr. depressa* Swir. Два первые очень близки другъ къ другу, но, къ сожалѣнію, рисунокъ *Tr. Bernardii* въ оригинальной работѣ довольно мелкій и по нему нельзя судить о строеніи отверстія для жгута. На основаніи того, что въ діагнозѣ *Tr. Bernardii* указывается на имѣющееся утолщеніе вокругъ отверстія для жгута, я отношу нашу форму къ этому виду, выдѣляя ее въ новую разновидность.

Urceolus cyclostomus (Heim.) Mereschk. — *Peridinium tabulatum* (Ehr.) Clap. et Lachm.

Cyanophyceae: *Oscillaria limosa* Ag. — *Arthrospira Jenneri* Stiz.

Diatomaceae: *Melosira varians* Ag. — *Cyclotella Meneghiniana* Kg. — *Denticula elegans* Kg. — *Synedra Ulna* Ehrenb. v. *danica* Kg. — *S. radians* Kg. — *Cocconeis Pediculus* Ehr. — *C. placentula* Ehr. *Diploneis ovalis* Hilse. — *Navicula radiosa* Kg. — *Gyrosigma attenuatum* Kg. — *G. acuminatum* Kg. v. *curta* Grun. — *Gomphonema acuminatum* Ehr. — *G. constrictum* Ehr. — *G. constr.* v. *curta* Grun. — *Rhoicosphenia curvata* (Kg.) Grun. — *Cymbella ventricosa* Kg. v. *ovata* Grun. — *C. lanceolata* Ehr. v. *cornuta* Ehr. — *Bacillaria paradoxa* Gmel. *Nitzschia Palea* Kg. — *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm. — *Hantzschia amphioxys* (Kg.) Grun. — *Cymatopleura Solea* Breb. *C. elliptica* Breb.

Chlorophyceae: *Spirogyra maxima* (Hass.) Wittr. На нашихъ экземплярахъ зрѣлыя зиготы имѣли гладкую бурую оболочку безъ всякой скульптуры. — *Zygnema leiospermum* De Bary.

Closterium Jenneri Ralfs v. *robustum* S. G. West f. n. **minor** (рис. 2. 2).

in Asia Centrali atque in China coll. [Bull. Ac. Crac. 1903]. — Борщовъ. Водоросли Аральскаго моря (Тр. Ар.-Касп. эксп. 1877). — Еленкинъ и Даниловъ. Крит. замѣтки о нов. и рѣдк. водоросляхъ Россіи. 1—3. (Изв. Пет. Бот. Сада 1915). — Ostenfeld. The Phytoplankton of the Aral sea etc. (Wiss. Ergeb. d. Aralsee-Exped. 8).

[1]) Названа въ честь В. В. Легатова, собравшаго эту коллекцію.

Наши экземпляры по внѣшности были сходны съ упомянутой разновидностью, но величина ихъ въ 2,—2,5 раза была меньше типичной v. *robustum*. Длина клѣтокъ 25—27 μ, шир. 6—8 μ. Типичная имѣетъ клѣтки 61—77 μ дл. и 12,5 μ шир. — *Closterium Ehrenbergii* Menegh. — *C. moniliferum* (Bory) Ehr. — *C. monil.* v. *concavum* Klebs. — C *peracerosum* Gay. — C. *Pritchardianum* Arch. — *Cosmarium punctu-*

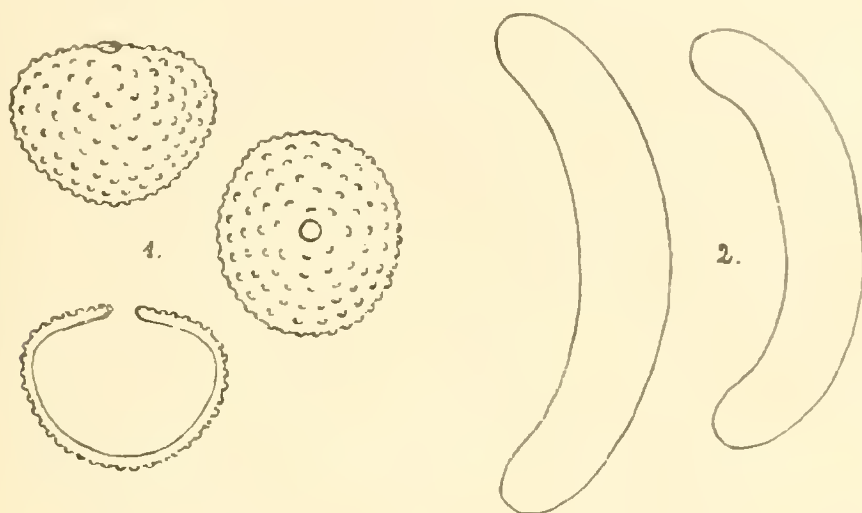


Рис. 2. — 1. *Trachelomonas Bernardii* Wol. var. n. **Legatowii**.— 2. *Closterium Jenneri* Ralfs v. *robustum* West f. n. **minor**.

latum Breb. — C. *Turpinii* Breb. — *C. Blyttii* Wille. — C. *Botrytis* Menegh. — *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. — *S. obliquus* (Turp.) Kg. — *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. v. *fluviatilis* Schröd. — *Coelastrum microsporum* Naeg. — *Characium subulatum* A. Br. — *Cladophora glomerata* (L.) Kg.

III. О фитопланктонѣ оз. Чля Приамурской области.

[Съ рис. **3** (1—13) и **4** (1—3).]

Настоящая работа является результатомъ опредѣленія водорослей, собранныхъ участниками Дальне-Восточной экспедиціи Д-та Земл. В. Солдатовымъ, П. Петровымъ и Н. Павленко на озерѣ Чля, лежащемъ недалеко отъ устья р. Амура, у г. Николаевска. На этомъ большомъ озерѣ ими былъ сдѣланъ лишь одинъ планктонный сборъ 5 VIII 1916 года.

Небольшая баночка почти доверху была полна планктономъ, главную часть котораго составляли ціановыя водоросли. Вѣроятно, это было осеннее массовое развитіе планктона и озеро цвѣло упомянутыми водорослями. Преобладали въ планктонѣ: *Aphanizomenon flos aquae*, *Microcystis flos aquae*, *Anabaena affinis*, *A. spiroides v. crassa*, остальныя же приведенныя въ спискѣ наблюдались рѣже. Изъ зеленыхъ

водорослей преобладали различные *Pediastrum*, изъ жгутиковыхъ встрѣчался лишь *Ceratium hirundinella* (много).

Наконецъ, діатомовыя были представлены типичными озерными организмами; изъ нихъ преобладали: *Synedra acus v. delicatissima* и *Melosira islandica ssp. helvetica*, *Asterionella* же наблюдалась очень рѣдко. Подобный осенній составъ плактона въ общемъ напоминаетъ планктонъ озеръ Зап. Европы и Евр. Россіи. Кромѣ того, здѣсь наблюдалось нѣсколько интересныхъ или рѣдкихъ водорослей, извѣстныхъ лишь въ Европѣ: *Marssoniella elegans* Lemm.. *Anabaena affinis* Lemm.. *Melosira islandica* O. Müll. *ssp. helvetica* O. Müll. и двѣ новыя формы десмидіевыхъ — *Staurastrum Arachne* Ralfs v. *curvatum* West f. *minor* и *Polyedrium trigonum* Naeg. *v. planctonicum.* Всего мною найдено въ планктонѣ 36 организмовъ (2 жгутиковыхъ, 10 ціановыхъ. 5 діатомей и 19 зеленыхъ водорослей). Конечно, этотъ списокъ даетъ лишь оч. неполное представленіе о фитопланктонѣ озера Чля, пріуроченное къ осенному времени. Но литературныхъ данныхъ по водорослямъ Приамурья, насколько мнѣ извѣстно. не существуетъ.

Въ заключеніе приношу благодарность С. М. Вислоухъ за указанія, сдѣланныя мнѣ при опредѣленіи этого матеріала.

Списокъ водорослей, найденныхъ въ планктонѣ оз. Чля:

Flagellatae: *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank. Распространена широко и указана для многихъ мѣстъ Азіи. — *Eudorina elegans* Ehr. Наблюдалась лишь одинъ разъ.

Cyanophyceae: *Chroococcus limneticus* Lemm. Рѣдко. — *Microcystis flos aquae* (Wittr.) Kirch. (рис. **3**. 4). Много. Экземпляры вполнѣ типичны.— *M. aeruginosa* Kg. Рѣже. — *Gomphosphaeria Naegeliana* (Ung.) Lemm. (рис. **3**. 5). Рѣдко. — *Coelosphaerium natans* Lemm. (рис. **3**. 6). Часто.— *Marssoniella elegans* Lemm. (рис. **3**. 2). Шаровидныя слизистыя колоніи были 25 μ въ діам., клѣтки 4 μ дл., 1,5 — 2 μ шир. До сихъ поръ была извѣстна лишь для Зап. Европы. — *Anabaena spiroides* Kleb. v. *crassa* Lemm. (рис. **3**. 13). Много. — *A. affinis* Lemm. (рис. **3**. 3). Часто.— *A. circinalis* (Kg.) Hansg. Небольшія безформенныя скопленія сильно скрученныхъ нитей со спорами. Немного. — *Aphanizomenon flos aquae* (L.) Ralfs. Цвѣтеніе воды въ оз. Чля гл. обр. обусловливалось этой формой.

Diatomaceae: *Melosira islandica* O. Müll. f. *recta* O. Müll. (рис. **3**. 7 и 8). По словамъ С. М. Вислоухъ, *M. islandica* повидимому распространена по всему свѣту, но по причинѣ незнакомства многихъ альгологовъ съ работой О. Мюллера (1906) [1]), настоящая форма, вѣроятно, принималась за *M. granulata* и ея разновидности. Въ Зап. Европѣ и Евр.

[1]) O. Müller. Pleomorphismus etc. bei *Melosira* - Arten. (J. wiss. Bot. **43**. 1. 1906).

Россіи *M. islandica* нерѣдко встрѣчается въ озерахъ и рѣкахъ. — *M. islandica* ssp. *helvetica* O. Müll. (status α и β) f. *tenuis* O. Müll. (рис. 3.

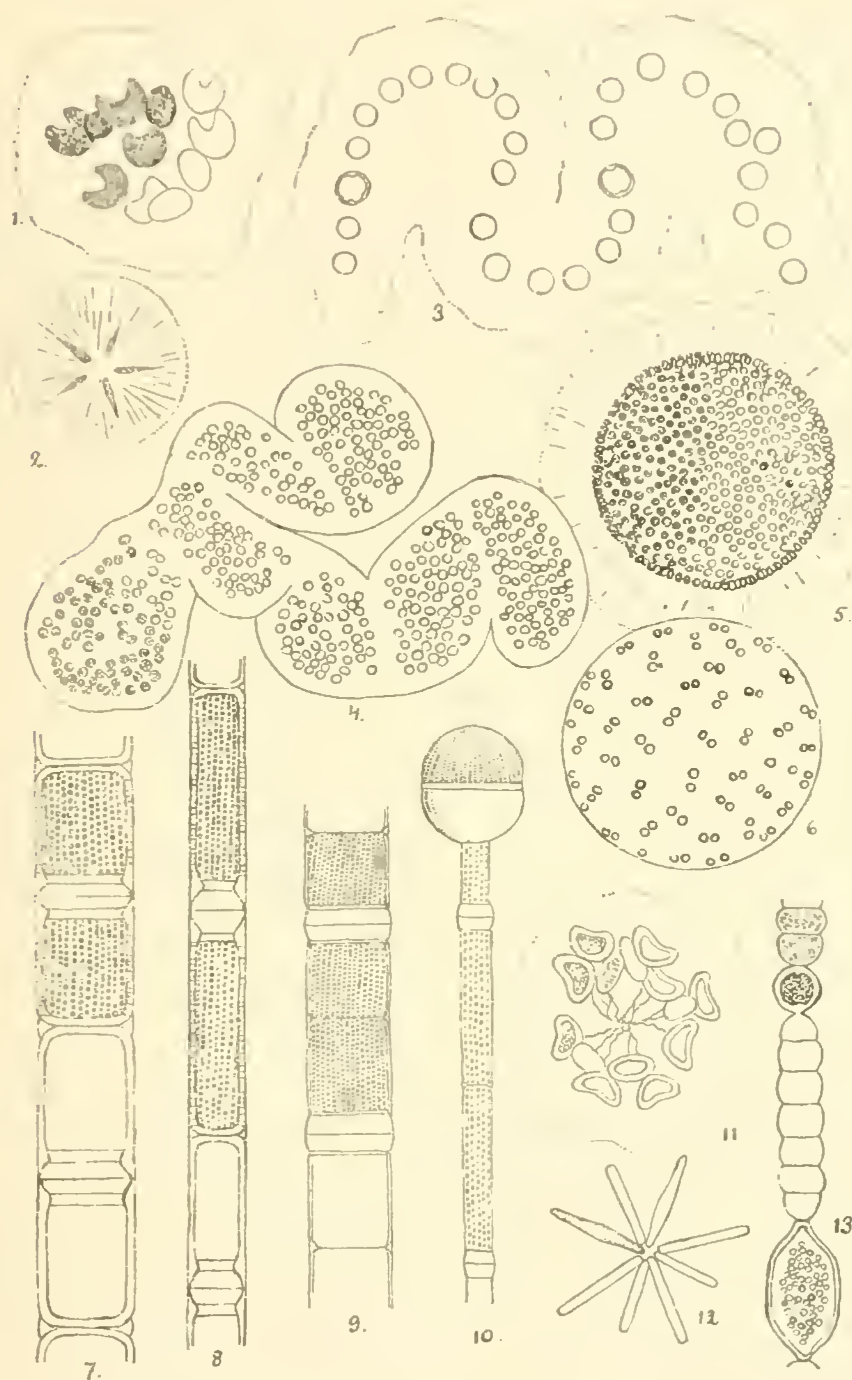


Рис. 3. 1 — *Kirchneriella lunaris.* 2 — *Marssoniella elegans.* 3 — *Anabaena affinis.* 4 — *Microcystis flos aquae.* 5 — *Gomphosphaeria Naegeliana.* 6 — *Coelosphaerium natans.* 7, 8 — *Melosira islandica* f. *recta.* 9, 10 — *Id. ssp. helvetica, st.* α и β f. *tenuis.* 11 — *Dimorphococcus lunatus.* 12 — *Synedra berolinensis.* 13 — *Anabaena spiroides* v. *crassa.*

9 и 10). Часто наблюдалась съ ауксоспорами. — *Asterionella gracillima* (Hantz.) Heiberg. Колоніи имѣли лучистую форму и состояли изъ 5 — 10

створокъ. Длина ихъ колебалась между 70—90 μ. Рѣдко.— *Synedra acus* Kg. v. *delicatissima* W. Smith. Рѣдко.— *S. berolinensis* Lemm. (рис. 3. 12). Створки имѣли 23—27 μ дл., 2,5 μ шир. Рѣдко.

Chlorophyceae: *Oocystis lacustris* Chod. Довольно часто.— *Dimorphococcus lunatus* A. Br. (рис. 3. 11). Образуетъ колоніи въ 100 μ діам. Рѣдко.— *Sphaerocystis Schroederi* Chod. Рѣдко.—*Botryococcus Braunii* Kg. Типичный планктонный организмъ. Въ Зап. Европѣ указывался для планктона почти всѣхъ озеръ, но въ небольшомъ количествѣ. Въ Норвегіи обусловливаетъ цвѣтеніе воды во многихъ озерахъ. Нѣчто подобное мы видимъ и въ Туркестанѣ, гдѣ также отмѣчено массовое развитіе этой маслосодержащей водоросли въ заливѣ Ала-Куль озера Балхашъ [1].—*Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Naeg.— *Kirchneriella lunaris* (Kirchn.) Moeb. (рис. 3. 1).— *Polyedrium trigonum* Naeg. v. nov. **planctonicum** (рис. 4. 1). Клѣтка 3-гранная съ выпуклыми сторонами. Шир. ея 17—19 μ. По концамъ клѣтки расположены длинныя иглы, постепенно утончающіяся. Длина ихъ 25—30 μ. На эту новую разновидность очень похожа водоросль, изображенная въ работѣ Волошинской о яванскомъ планктонѣ. Она опредѣляетъ ее. какъ *P. hastatum* (Reinsch) Hansg. Сравнивая діагнозы этого европейскаго вида съ изображеніемъ Волошинской, я пришелъ къ выводу, что послѣдняя форма не подходитъ къ *P. hastatum*. Новая разновидность ближе всего къ *P. trigonum* Naeg. v. *setigerum* (Arch.) Schröd. [2]), но отличается отъ нея выпуклыми клѣтками, довольно широкими у основанія иглами, большей величи-

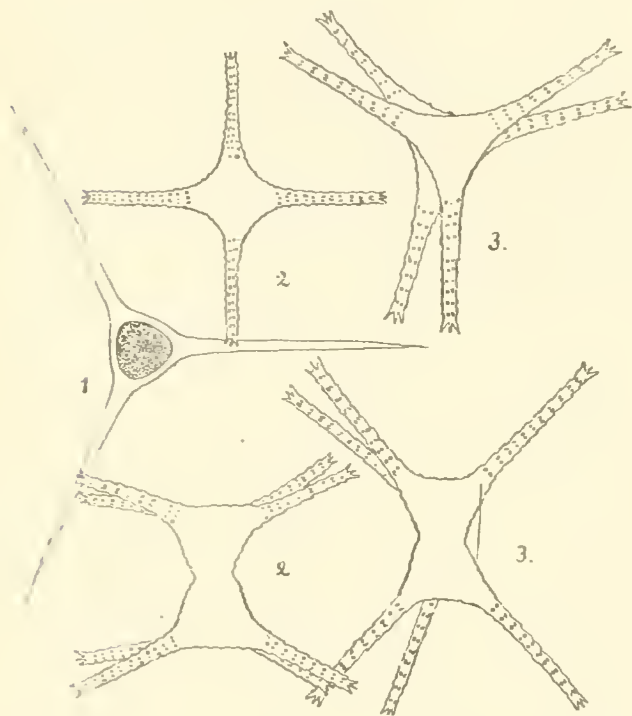


Рис. 4. 1—*Polyedrium trigonum* v. *planctonicum*. 2 — *Staurastrum Arachne* v. *curvatum* f. minor. 3 — *St. paradoxum* v. *longipes*.

[1]) Залѣсскій М. Д. О природѣ Pila, желтыхъ тѣлецъ богхеда и о сапропелѣ Алакульскаго залива оз. Балхашъ (Изв. Геол. Ком. 33. 1914).

[2]) Woloszynska J. Das Phytoplankton einiger javanischer Seen. Bull. Ak. Crac. Taf. XXXIII, fig. 10.

[3]) Schröder B. Neue Beiträge zur Kenntnis der Algen des Riesengebirges (Forsch. Plön. 6. 1898. p. 23, Tf. 1 fig. 6).

ной и мѣстомъ обитанія. Интересно, что Бернаръ [1]) нашелъ въ пруду ботаническаго сада въ Бейтензоргѣ (Ява) водоросль, близко стоящую къ *P. trigonum v. setigerum*. Онъ же найденную водоросль выдѣляетъ въ новый родъ *Trenbaria* Bern. подъ именемъ *T. triappendiculata* Bern. – *Coelastrum pulchrum* Schmidle.— *C. reticulatum* (Dang.) Senn.— *Sorastrum spinulosum* Naeg. Рѣдко. — *Pediastrum biradiatum* Meyen. Рѣдко. — *P. duplex* Meyen v. *reticulatum* Lagerh. Часто. — Id. v. *clathratum* A. Br. — *P. Kawraiskyi* Schmidle. Рѣдко. — *P. angulosum* (Ehr.) Menegh. v. *araneosum* Racib. Очень часто. Ценобіи хорошо развиты. — *P. Boryanum* (Turp.) Menegh. f. *genuinum* Kirchn.—Id. v. *granulatum* (Kg.) A. Br. Двѣ послѣднія формы довольно часто встрѣчаются въ озерномъ планктонѣ, при чемъ ценобіи ихъ имѣютъ обычно очень небольшіе размѣры—въ болотахъ же и въ илу, гдѣ они часто развиваются въ массѣ, *P. Boryanum* выростаетъ въ большія грубыя формы. — *Staurastrum paradoxum* Meyen v. *longipes* Nordst. (рис. **4.** 3). Клѣтки имѣли 40—42 μ. ширины, 50—55 μ дл. Истмъ 8—9 μ. Довольно рѣдко,— *St. Arachne* Ralfs v. *curvatum* West f. n. **minor** (рис. **4.** 2). Клѣтки 30—33 μ шир., 35—37 μ дл.; истмъ 5—7 μ. Англійская водоросль имѣетъ размѣры въ два раза больше нашей. Наблюдалась часто.

B. SKVORTSOV (SKVORCOV). Contributions à la flore des algues de la Russie d'Asie.

I. Algues de la province de Jakoutsk. L'auteur cite 42 espèces, collectionnées par Mr. G. Dolenko en 1912 pendant une expédition, organisée par le Comité de migration. Parmi ces espèces sont à noter le *Sphaeroplea annulina* Ag., algue nouvelle pour la flore de la Sibérie, et les *Enteromorpha tubulosa* Ag., (fig. **1**) et *E. intestinalis* (L.) Grev., qui paraissent être répandues en Sibérie.

II. Algues de la province Transcaspienne. Liste de 49 espèces collectionnées par Mr. V. Legatov en 1916 dans les canaux de Mourgab près de la frontière d'Afghanistan et de Perse dans le désert sablonneux de Kara-Koum. L'auteur décrit deux formes nouvelles: *Trachelomonas Bernardii* Woloszinska var. n. **Legatowii** (fig. **2.** 1). Testa brunnea, 24—26 μ. longa, 28—31 μ. lata. Poro flagelli 4,5—5 μ. lato, vallo circumdato. Membrana granulis ornata.

Closterium Jenneri Ralfs var. robustum f. n. **minor** (fig. **2.** 2). A forma typica dimensione differt: longa 25—27 μ, lata 6—8 μ.

---

[1]) Bernard Ch. Protococcacées et Desmidiées d'eau douce récoltées à Java Dép. agric. Ind. Néerl. 1908. (169—170, fig. 344—348).

III. Le phytoplancton du lac Tshla de la province Priamourskaja. Le lac Tshla se trouve près de l'embouchure de l'Amour et de la ville de Nikolaievsk. Parmi les 36 espèces d'algues constatées dans le plancton l'auteur cite comme intéressantes: *Marssoniella elegans* (fig. **3**. 2); *Anabaena affinis* (**3**. 3); *Melosira islandica* v. *helvetica* O. Müll. (**3**. 9—10); *Staurastrum Arachne* Ralfs v. *curvatum* West f. n. **minor** (**4**. 2); cette forme nouvelle a des cellules de 30 à 33 μ de largeur et de 35 à 37 μ de longueur; l'isthme 5—7 μ. Enfin, une nouvelle variété de *Polyedrium trigonum* Naeg. var. n. **planctonicum** (fig. **4**. 1), qui a des cellules triangulaires à côtes convexes; sa largeur est égale à 17—19 μ; les aiguilles ont de 25 à 30 μ de longueur.

П. А. БАРАНОВЪ. Матеріалы по эмбріологіи орхидныхъ.

(Съ 16 рис. въ текстѣ).

(Получена 19 января 1917 г.).

Предлагаемая работа является прямымъ продолженіемъ моей первой статьи[1]). Поэтому я ограничиваюсь здѣсь изложеніемъ результатовъ, полученныхъ мною при разработкѣ новаго матеріала. Краткій очеркъ современнаго состоянія вопроса и литературные источники помѣщены въ вышеприведенной работѣ.

Имѣя въ виду въ дальнѣйшемъ изслѣдовать исторію развитія зародышеваго мѣшка еще нѣсколькихъ представителей орхидныхъ, я даю общее названіе «Матеріалы...» для настоящаго небольшого сообщенія. Послѣдующія мои статьи по этому вопросу явятся прямымъ продолженіемъ настоящей.

Матеріалъ по тропическимъ видамъ я получалъ съ экземпляровъ, культивируемыхъ въ оранжереяхъ Бот. Сада Моск. Ун-та. Выбирались наиболѣе сильные экземпляры и подвергались перекрестному опыленію. У большинства орхидей легко получался желаемый результатъ и завязь вскорѣ начинала припухать, а цвѣтокъ завядать; нѣкоторыя же орхидеи, несмотря на всю тщательность и стараніе, не давали указанной картины; у нихъ пыльца, внесенная на рыльце, не произволила никакого эффекта.

[1]) Baranow, P. Recherches sur le développement du sac embryonnaire chez les *Spiranthes australis* Lindl. et *Serapias pseudocordigera* Moric. («Bull. Soc. Nat. Moscou», 1915).

Завязи съ опыленныхъ орхидей срѣзались и фиксировались періодически отъ 3 до 10 дней, смотря по ихъ количеству, съ такимъ расчетомъ, чтобы ихъ хватило до 120—140 дней. считая со дня опыленія. У тропическихъ орхидей крайне любопытенъ большой промежутокъ времени между опыленіемъ и оплодотвореніемъ. У *Trichosma* оплодотвореніе происходитъ на 90—95 день послѣ опыленія, у *Saccolabium* на 115—120, у нѣкоторыхъ, какъ у *Cymbidium*, еще дольше. Конечно, на эти сроки оказываютъ значительное вліяніе температура, освѣщеніе и другіе факторы, но въ общемъ промежутокъ между опыленіемъ и оплодотвореніемъ не менѣе 80 дней. Срѣзанныя завязи фиксировались гл. обр. въ жидкости Карноа съ хлороформомъ; особенно хороша эта жидкость для молодыхъ стадій развитія. Фиксація производилась подъ колпакомъ воздушнаго насоса, что способствуетъ быстрому прониканію внутрь фиксирующей жидкости. Къ воздушному насосу иногда приходилось прибѣгать и передъ переводкой объектовъ въ ксилолъ. Лучшіе результаты въ смыслѣ окрашиванія получались, когда матеріалъ лежалъ въ жидкости Карноа лишь сутки и затѣмъ переносился въ абсолютный спиртъ. Залитые въ парафинъ кусочки завязей рѣзались на микротомѣ въ серіи срѣзовъ толщиною въ 6 или 12 микронъ въ зависимости отъ возраста сѣмяпочки. Обработанные соотвѣтствующимъ образомъ, препараты окрашивались преимущественно желѣзнымъ гематоксилиномъ Гейденгайна и затѣмъ подкрашивались оранжемъ. Рисунки сдѣланы при помощи аппарата Аббе, кромѣ рис. 1, сдѣланнаго отъ руки.

I. **Trichosma suavis** Lindl.

У *Trichosma suavis* и. насколько мнѣ извѣстно, у другихъ тропическихъ орхидей безъ опыленія развитія сѣмяпочекъ не происходитъ. Въ завядающихъ неопыленныхъ завязяхъ можно было видѣть лишь доли плаценты, начинающія разбиваться на значительное число выростовъ, т. е. картину, соотвѣтствующую рис. 1. хотя послѣдній сдѣланъ съ завязи, фиксированной на 10-й день послѣ опыленія.

Проростающая на рыльцѣ пыльца даетъ толчекъ къ дальнѣйшему развитію. Нѣкоторыя подкожныя клѣтки выростовъ начинаютъ выдѣляться и затѣмъ нѣсколько разъ дѣлятся перегородками параллельными кожицѣ, образуя однорядные выросты подкожныхъ клѣтокъ: эпидермисъ, развиваясь вслѣдъ за этими клѣтками, одѣваетъ выростъ какъ перчатка палецъ.

Фермёзенъ называетъ этотъ выростъ «filament ovulaire»; по русски его можно обозначить, какъ сѣмяпочковый выростъ. Вначалѣ всѣ клѣтки его однородны, но вскорѣ верхушечная сильно увеличи-

вается, какъ и ея ядро, въ которомъ рѣзко выступаетъ ядрышко (рис. 3). Въ плазмѣ происходятъ тоже измѣненія, дѣлающія ее болѣе зернистой и ярче красящейся. Клѣтка, лежащая подъ верхушечной, дѣлится на двѣ (рис. 2), которыя можно разсматривать какъ нуцеллюсъ; нижележащія будутъ сѣмяножкой. Въ верхушечной клѣткѣ вскорѣ наступаетъ стадія синапсиса, столь характерная для редукціоннаго дѣленія: весь хроматинъ сбивается въ комокъ, лежащій у одной стороны ядра и отъ него тянутся къ стѣнкамъ лишь тонкія нити, гораздо слабѣе красящіяся. Затѣмъ хроматиновый клубокъ распутывается по всему ядру, превращаясь въ спирему. На этой стадіи хроматиновая нить непрерывна, но въ дальнѣйшемъ она распадается на кусочки опредѣленной длины — хромозомы. Вначалѣ хромозомы разбросаны безъ особаго порядка въ полости ядра, но скоро начи-

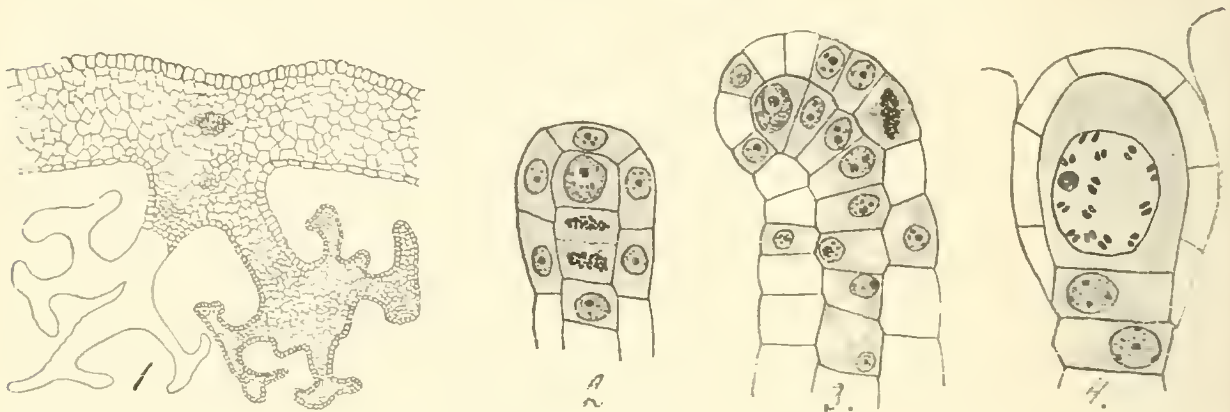


Рис. 1 — 4.

наютъ группироваться парочками-діадами, отчего эту стадію называютъ діакинезомъ (рис. 4). Если судить по частотѣ попаданія той или иной стадіи при разсматриваніи въ микроскопъ препарата о продолжительности стадій, то здѣсь наиболѣе продолжительна стадія діакинеза, затѣмъ спирема, синапсисъ же отличается большой кратковременностью; онъ попался всего разъ, діакинезъ же встрѣчался сотнями. Изъ другихъ, изслѣдованныхъ мною, орхидей, только у *Spiranthes* синапсисъ попадался довольно часто. Хромозомы у *Trichosma* представляютъ маленькія, немного вытянутыя по продольной оси тѣльца, сильно красящіяся отъ гематоксилина. Редуцированное число ихъ 12—13. На стадіи діакинеза парочки хромозомъ разбросаны по всей полости ядра, но затѣмъ начинаютъ собираться къ экватору; къ этому моменту исчезаютъ оболочка ядра и ядрышко и появляется ахроматиновое веретено (рис. 5). Въ дальнѣйшемъ изъ каждой парочки хромозомъ одна направляется къ нижнему полюсу, другая къ верхнему. Такимъ образомъ къ каждому полюсу направились раз-

личныя хромозомы, а не половинки хромозомъ, какъ при вегетативномъ дѣленіи. Собравшіяся у полюсовъ хромозомы соединяются, образуя хроматиновый остовъ дочерняго ядра, у котораго появляется оболочка, а затѣмъ и ядрышко. Вскорѣ между дочерними ядрами появляется перегородка. Клѣтка, въ которой произошло редукціонное дѣленіе, будетъ археспоріальной клѣткой или материнской клѣткой макроспоръ. Образовавшіяся изъ нея дочернія клѣтки ведутъ себя очень различно. Въ нижней ядро увеличивается, готовясь къ новому дѣленію, и сама клѣтка сильно разрастается. Верхняя же уменьшается въ объемѣ, вытѣсняясь нижней, и вскорѣ отмираетъ, сослуживъ, возможно, роль питающей клѣтки. Нижняя дочерняя клѣтка дѣлится, уже гомеотипически, на двѣ, которыя ведутъ себя аналогично предыдущимъ клѣткамъ, — нижняя, разрастаясь, вытѣсняетъ верхнюю. Эта клѣтка будетъ уже материнской клѣткой зародышеваго мѣшка, т. к. при дѣленіи ея ядра между вновь образованными ядрами перегородки не появляется. Итакъ, у *Trichosma* изъ археспоріальной клѣтки развиваются три макроспоры, изъ коихъ функціонируетъ лишь одна нижняя, давая зарод. мѣшокъ (рис. 6).

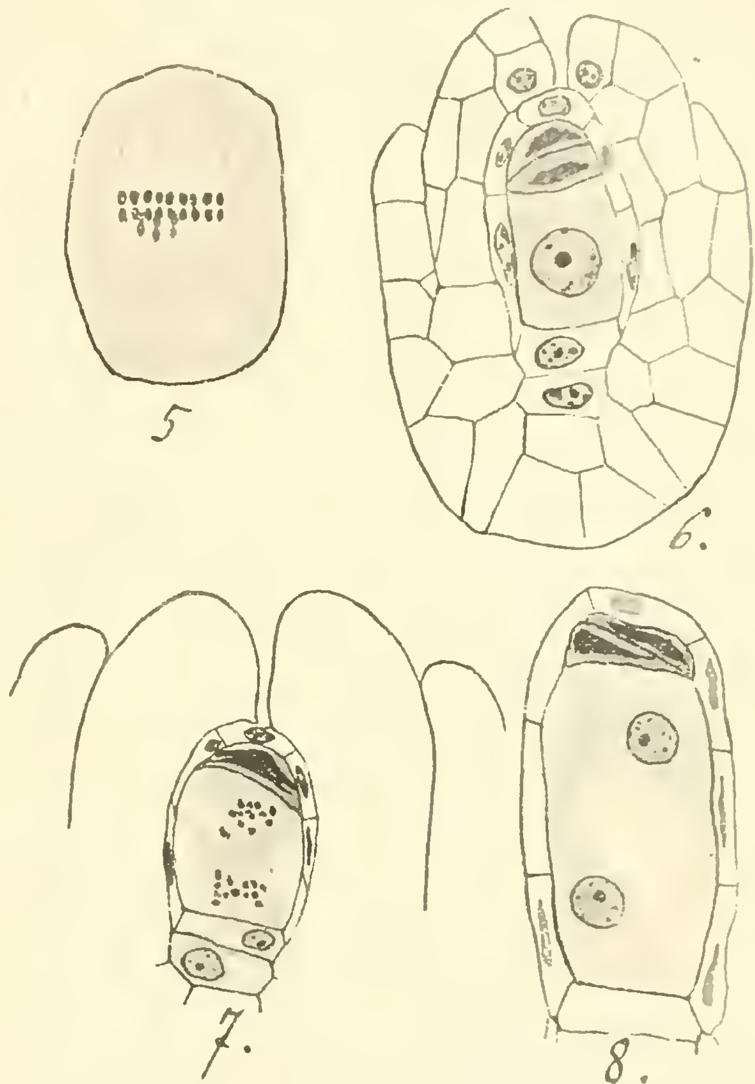


Рис. 5—8.

Во время развитія подкожныхъ клѣтокъ сѣмяпочковаго выроста происходятъ большія измѣненія и въ окружающемъ ихъ эпидермическомъ влагалищѣ. Приблизительно къ стадіи синапсиса въ археспоріальной клѣткѣ нѣсколько клѣтокъ кожицы, лежащихъ на уровнѣ второй нуцеллярной клѣтки, начинаютъ дѣлиться тангентально (рис. 3) сначала на одной сторонѣ, постепенно охватывая кольцомъ весь вы-

ростъ. Одностороннее развитіе заставляетъ искривляться сѣмяпочковый выростъ и создаетъ анатропную сѣмяпочку. Кольцо, развиваясь дальше, даетъ начало первому, внутреннему покрову. Вскорѣ, приблизительно къ стадіи діакинеза въ археспоріальной клѣткѣ, происходитъ заложеніе и второго, наружнаго покрова изъ небольшой группы наружныхъ клѣтокъ перваго покрова путемъ дѣленія ихъ тангентальными перегородками. Залагается второй покровъ съ той же стороны, гдѣ и первый, и лишь въ дальнѣйшемъ охватываетъ выростъ со всѣхъ сторонъ. Первый покровъ въ концѣ концовъ развивается настолько, что кольцо наверху такъ суживается, что краевыя клѣтки почти соприкасаются, но все же между ними остается узкій проходъ для пыльцевой трубочки. Второй покровъ у *Trichosma* не развивается особенно мощно и въ окончательномъ видѣ лишь немного выдается за первый. На рис. 9 видны оба покрова въ ихъ предѣльномъ развитіи.

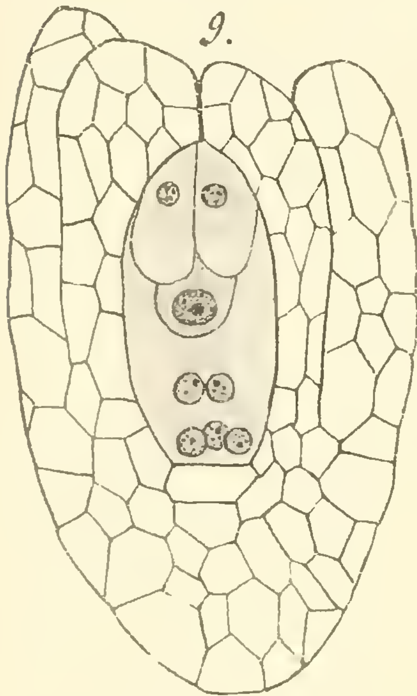


Рис. 9.

Клѣтки эпидермическаго влагалища, довольно жизненныя на молодыхъ стадіяхъ, во время редукціоннаго дѣленія археспоріальной клѣтки постепенно отмираютъ, дѣлаются узкими длинными, ядра ихъ тоже вытягиваются и теряютъ структуру. На рис. 8 эти клѣтки еще видимы, но дальше онѣ совершенно пропадаютъ. Археспоріальная клѣтка у *Trichosma* была находима на 30—35 день послѣ опыленія, материнская же клѣтка зарод. мѣшка — въ завязяхъ, фиксированныхъ на 58—60 день послѣ опыленія; слѣд. около мѣсяца требовалось на развитіе макроспоръ.

Материнская клѣтка зарод. мѣшка или макроспора начинаетъ прорастать вскорѣ послѣ своего заложенія. Ядро ея дѣлится (рис. 7) на два ядра, которыя расходятся въ разные концы клѣтки (рис. 8). Перегородки между ними не образуется. Макроспора съ момента дѣленія ядра сильно увеличивается, въ плазмѣ ея появляются вакуоли и количество плазмы замѣтно уменьшается параллельно развитію зарод. мѣшка. Разошедшіяся къ полюсамъ ядра двукратно дѣлятся, образуя двѣ тетрады — микропилярную и халазальную. Первая создаетъ яйцевой аппаратъ (двѣ синергиды и яйцеклѣтку) и одно изъ полярныхъ ядеръ. Халазальная тетрада даетъ три антиподныя ядра и другое полярное. Такимъ образомъ мѣшокъ здѣсь наиболѣе распространеннаго типа — 8-ядерный. На рис. 9 представленъ только что сформированный мѣшокъ. Ядра синергидъ мелкія и бѣдныя хроматиномъ, но сами

синергиды построены типично, имѣя вакуоль передъ ядромъ; яйцеклѣтка очень хорошо выражена, имѣетъ крупное, богатое хроматиномъ ядро и густую, рѣзко красящуюся плазму. Полярныя ядра встрѣчаются въ центрѣ мѣшка и плотно прикладываются другъ къ другу, но сліянія ихъ не происходитъ. Антиподныя ядра остаются въ видѣ ядеръ, не становясь типичными антиподами.

Проростая на рыльцѣ, пыльца даетъ длинныя пыльцевыя трубки, которыя по проводящей ткани столбика попадаютъ въ полость завязи, гдѣ имъ приходится ждать очень долго, т. к. зародыш. мѣшокъ

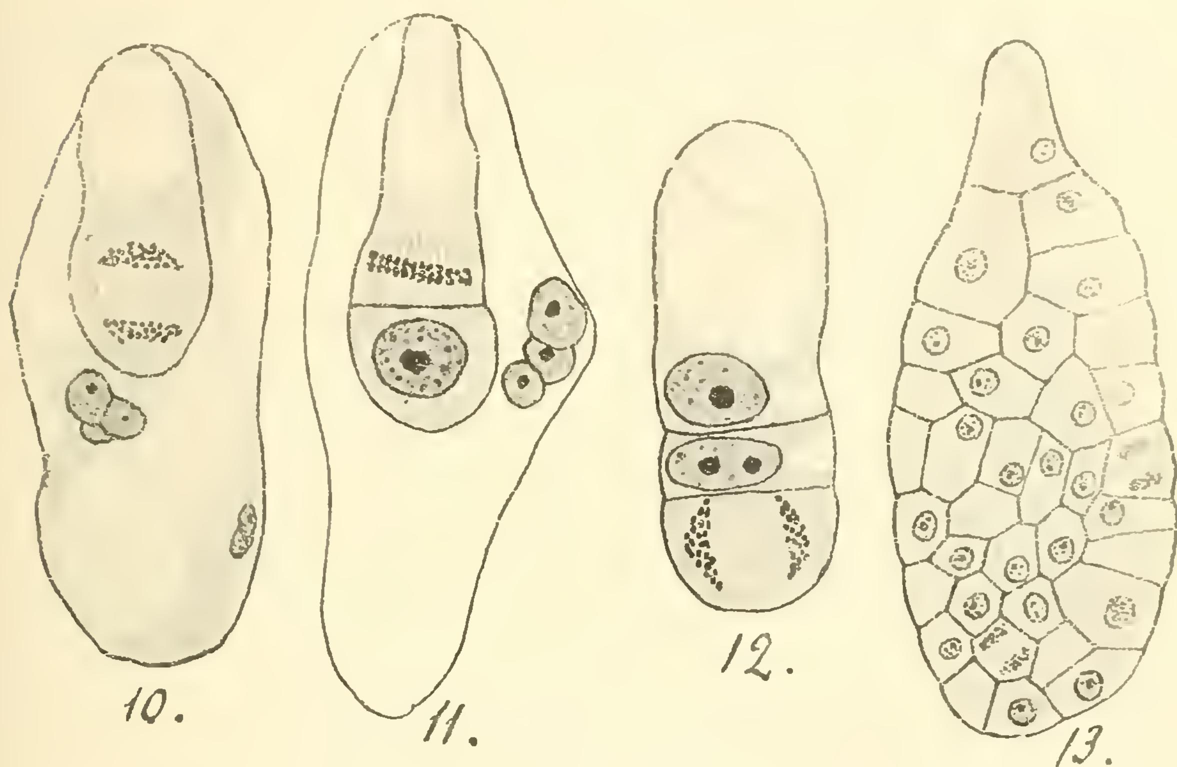


Рис. 10—13.

готовъ окончательно лишь на 90—95 день послѣ опыленія. Тогда пыльцевыя трубки черезъ микропиле пробираются въ его полость и выпускаютъ изъ ослизнившагося конца два генеративныхъ ядра. Изъ нихъ одно направляется къ яйцеклѣткѣ и сливается съ ней, возстановляя обычное для растенія число хромозомъ. Другое генеративное ядро направляется къ парѣ полярныхъ ядеръ и прикладывается къ нимъ. Сліянія среди этой группы ядеръ никогда не происходитъ; на рис. 10 и 11 видно, что эти ядра лежатъ совершенно отдѣльно другъ отъ друга. Конечно, эндосперма здѣсь не образуется, разъ не происходитъ даже сліянія между ядрами. Черезъ нѣкоторое время эти ядра отмираютъ, будучи вытѣсняемы развивающимся зародышемъ. Синергиды отмираютъ, повидимому, тоже очень рано, не дождавшись

даже вхожденія пыльцевой трубки въ мѣшокъ. Антиподныя ядра нѣкоторое время еще попадаются послѣ оплодотворенія яйцеклѣтки (рис. 10, нижняя группа ядеръ, съ правой стороны), но вскорѣ и они пропадаютъ (рис. 11).

Оплодотворенная яйцеклѣтка покрывается целлюлезной оболочкой (до оплодотворенія она была облечена альбуминоидной). На рис. 10 изображено первое поперечное дѣленіе яйцеклѣтки (если сравнить этотъ рис. съ рис. 7, то рѣзко видно увеличеніе числа хромозомъ на первомъ). Верхняя клѣтка молодого зародыша вытягивается, образуя подвѣсокъ. На рис. 11 представлено второе тоже поперечное дѣленіе, но слѣдующее происходитъ при помощи продольной перегородки (рис. 12). Дальнѣйшія дѣленія не отличаются правильностью. Старый зародышъ изображенъ на рис. 13; какъ и у другихъ орхидей, онъ не расчлененъ на органы.

Сѣмена высыпались на 115—120 день послѣ опыленія, на 25 день послѣ оплодотворенія.

II. **Saccolabium ampullaceum** Lindl.

Исторія развитія зародыш. мѣшка *Saccolabium ampullaceum* имѣетъ очень много общаго съ *Trichosma suavis*, особенно на молодыхъ стадіяхъ. Многіе рисунки съ *Saccolabium* прямо повторяютъ рисунки *Trichosma*, поэтому я и не привожу ихъ здѣсь. Археспорій также представленъ единственной верхушечной клѣткой подэпидермическаго ряда сѣмяпочковаго выроста. Онъ функціонируетъ какъ материнская клѣтка макроспоръ, т. к. его ядро дѣлится редукціонно. Типичнаго синапсиса мнѣ не удалось видѣть у данной орхидеи; спирема тоже встрѣчается крайне рѣдко, зато діакинезъ попадался очень часто. Въ стадіи діакинеза редуцированное число хромозомъ оказалось 12. У *Saccolabium*, какъ и у *Trichosma*, материнская клѣтка даетъ три макроспоры, изъ коихъ функціонируетъ лишь нижняя, дающая зарод. мѣшокъ обычнаго 8-ядернаго типа. На молодыхъ стадіяхъ онъ имѣетъ яйцевой аппаратъ изъ яйцеклѣтки и двухъ зачаточныхъ синергидъ, лежащихъ въ верхней части мѣшка, надъ яйцеклѣткой; вакуолей въ нихъ нѣтъ и слѣда; полярныя ядра тѣсно соприкасаются другъ съ другомъ; антиподныя ядра очень малы, лежатъ рядомъ, типичныхъ антиподъ не развивается. Синергиды пропадаютъ еще до оплодотворенія, служа повидимому пищей развивающейся яйцеклѣткѣ. Антиподныя ядра еще больше сжимаются и темнѣютъ. Такимъ обр. зарод. мѣшокъ чаще всего представленъ лишь одной яйцеклѣткой и парой полярныхъ ядеръ. На рис. 14 изображенъ зарод. мѣшокъ съ вошедшей въ него пыльцевой трубкой: одно изъ генеративныхъ

ядеръ слилось уже, вѣроятно, съ яйцеклѣткой, другое лежитъ подъ полярными ядрами. Сліянія между ними не происходитъ, какъ это видно на рис. 16; никакого эндосперма не образуется. На рис. 14 видны еще антиподныя ядра, но чаще они въ это время разрушаются.

Какъ исключеніе, у *Saccolabium* попадается типъ зарод. мѣшка, представленный на рис. 15. Здѣсь бросается въ глаза необычайно большое ядро, лежащее въ центрѣ; оно образовано сліяніемъ двухъ полярныхъ. Затѣмъ мы видимъ здѣсь типичныя антиподы, т. е. клѣтки, а не простыя ядра, лежащія въ антиподномъ концѣ мѣшка. Есть и синергиды, хотя и не обычнаго вида. Яйцеклѣтка хорошо выражена.

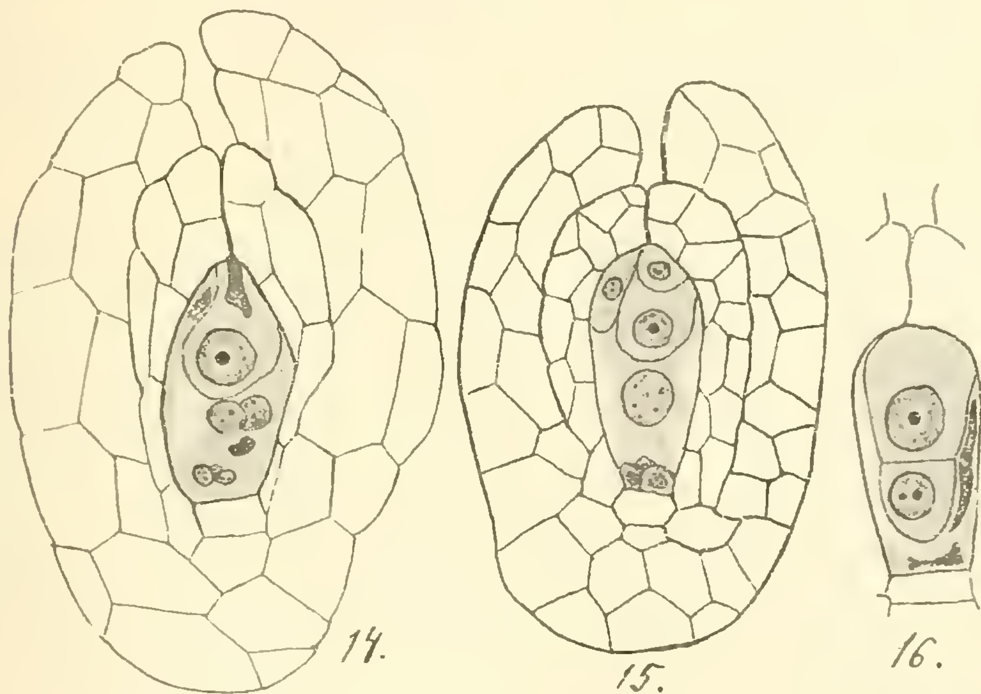


Рис. 14—16.

Мнѣ не удалось выяснить, сливается ли второе генеративное ядро съ вторичнымъ ядромъ мѣшка, но эндосперма и здѣсь не получается. Изъ оплодотворенной яйцеклѣтки развивается зародышъ совершенно аналогично съ описаннымъ у *Trichosma*. На молодыхъ стадіяхъ онъ также имѣетъ въ качествѣ подвѣска большую вытянутую клѣтку (рис. 16). Сѣмена у *Saccolabium* созрѣли на 180—190 день.

Лабораторія Бот. Сада Московскаго Университета.
Декабрь 1916.

Сводка.

1. Археспоріальная клѣтка у *Trichosma suavis* и *Saccolabium ampullaceum* залагается на вершинѣ подэпидермальнаго ряда клѣтокъ сѣмяпоч-

коваго выроста (filament ovulaire) и функцiонируетъ какъ материнская клѣтка макроспоръ.

2. Материнская клѣтка даетъ три макроспоры, изъ коихъ функцiонируетъ лишь нижняя, давая начало зародышевому мѣшку; двѣ верхнiя вытѣсняются этой нижней.

3. Зародышевый мѣшокъ *Trichosma* и *Saccolabium* 8-я дернаго типа.

4. Полярныя ядра не сливаются, не сливается съ ними и второе генеративное ядро. Эндосперма не образуется.

5. Типичныхъ антиподъ нѣтъ, есть лишь антиподныя ядра.

6. Какъ исключенiе, у *Saccolabium* встрѣчается зарод. мѣшокъ съ сливающимися полярными ядрами, дающими вторичное ядро, и съ типичными антиподами въ видѣ клѣтокъ.

7. Зародышъ имѣетъ подвѣсокъ въ видѣ одной сильно вытянутой клѣтки.

Объясненiе рисунковъ:

Trichosma suavis Lindl. 1. Доли плаценты, дифференцирующiяся на протуберанцы. — 2. Образованiе нуцеллюса. × 600. — 3. Сѣмяпочковый выростъ (filament ovulaire) съ обособившейся археспорiальной клѣткой на вершинѣ подъэпидермическаго ряда. Заложенiе перваго покрова. × 600. — 4. Стадiя дiакинеза при редукцiонномъ дѣленiи археспорiальной клѣтки. × 1000. — 5. Стадiя экваторiальной пластинки, тамъ же. × 900. — 6. Материнская клѣтка зарод. мѣшка. Сверху лежатъ двѣ отмирающiя макроспоры. × 500. — 7. Дѣленiе ядра материнской клѣтки зарод. мѣшка. × 500. — 8. Два ядра, получившiяся въ результатѣ этого дѣленiя. × 800. — 9. Зарод. мѣшокъ *Trichosma suavis.* 800. — 10. Первое дѣленiе оплодотворенной яйцеклѣтки. Слѣва лежитъ группа изъ двухъ полярныхъ и одного генеративнаго ядеръ, справа три отмирающiя антиподныя ядра. × 500. — 11 и 12. Второе и третье дѣленiя при образованiи зародыша. × 500 и 700. — 13. Зрѣлый зародышъ. × 250.

Saccolabium ampullaceum Lindl. 14. Типъ зарод. мѣшка съ несливающимися полярными ядрами и простыми антиподiальными ядрами. Сверху виденъ конецъ пыльцевой трубки, а подъ полярными ядрами — второе генеративное ядро. × 750. — 15. Типъ зародыш. мѣшка съ вторичнымъ ядромъ и типичными антиподами. × 750. — 16. Двуклѣтный зародышъ. Справа — вытянутыя два полярныя ядра и генеративное. внизу отмершiя антиподныя ядра. × 750.

При воспроизведенiи рисунки уменьшены: 1 до 1/2, 2—4 и 9 до 2/3, 14—16, до 3/4.

P. BARANOV. Contributions à l'étude de l'embryologie des Orchidées.

L'auteur continue sês recherches sur le sujet (v. Bull. soc. nat. Moscou 1915). Cette fois elles concernent les *Trichosma suavis* et *Saccolabium ampullaceum*, cultivées dans les serres de l'université de Moscou et fécondées artificiellement. En voici le résumé.

1. La cellule archésporiale se différencie chez le *Trichosma suavis* et le *Saccolabium ampullaceum* au sommet du filament ovulaire et fonctionne comme cellule-mère des macrospores.

2. Cette cellule-mère produit trois macrospores dont l'une, inférieure, se transforme en sac embryonnaire et prend la place des deux autres qui sont écrasées.

3. Le sac embryonnaire de *Trichosma* et de *Saccolabium* renferme 8 noyaux.

4. Les noyaux polaires ne fusionnent ni entre eux, ni avec le second noyau générateur. L'endosperme manque.

5. Il ne se forme pas d'antipodes typiques; elles sont remplacés par les noyaux antipodes.

6. On constate comme exception chez le *Saccolabium* un sac embryonnaire à antipodes typiques et noyaux polaires qui fusionnent en produisant un noyau secondaire.

7. L'embryon est muni d'un suspenseur en forme d'une seule cellule allongée.

Explication des figures.

Trichosma suavis Lindl. 1. Partie du placenta donnant des protubérances. 2. Formation du nucelle. Gross. 600. — 3. Le filament ovulaire avec la cellule archésporiale au sommet. Formation du premier intégument. Gross. 600. — 4. Stade de diakinèse pendant la division réductive de la cellule archésporiale. Gross. 1000. — 5. Stade de la plaque équatoriale pour la même division. Gross. 900. — 6. Cellule-mère du sac embryonnaire, surmontée par deux macrospores en voie de déstruction. Gross. 500. — 7. Division du noyau de la cellule-mère du sac embryonnaire. Gross. 500. — 8. Les deux noyaux provenant de cette division. Gross. 800. — 9. Sac embryonnaire du *Trichosma suavis*. Gross. 800. — 10. Première division de l'oosphére fécondée; á gauche le groupe composé des noyaux polaires et d'un noyau générateur, à droite — trois noyaux d'antipodes en voie de déstruction. Gross. 500. — 11 et 12. Seconde, et troisième division de l'oosphére fécondée. Gross. resp. 500 et 700. — 13. L'embryon formé. Gross. 250.

Saccolabium ampullaceum Lindl. 14. Sac embryonnaire contenant les noyaux polaires non fusionnés et les simples noyaux d'antipodes. On voit au sommet le bout du tube pollinique et sous les noyaux polaires le second noyau générateur. Gross. 700. — 15. Le sac embryonnaire avec le noyau secondaire et les antipodes typiques. Gross. 750. — 16. L'embryon bicellulaire. À droite — deux noyaux polaires allongés et le noyau générateur; en bas — les noyaux d'antipodes détruits. Gross. 750.

Pendant la reproduction les dessins ont été diminués: nº 1 à 1/2; nº 2—4 et 9 à 2/3; nº 14—16 à 3/4.

С. А. САТИНА. Исторія развитія перитеція *Nectria Peziza* (Tode).

(Съ 19 рис. и 2 микрофотографіями).

(Получена 20 февраля 1917 г.).

Лѣтомъ 1914—1916 гг., среди разнообразныхъ *Pyrenomycetes*, встрѣчающихся въ ю. полосѣ Тамбовской губ., мнѣ нѣсколько разъ попадалась любопытная форма изъ группы *Hypocreales* — небольшой грибокъ *Nectria Peziza* (Tode). Какъ извѣстно, перитеціи его послѣ высѣиванія споръ принимаютъ блюдцевидную форму типичнаго апотеція. Такое измѣненіе внѣшняго облика происходитъ оттого, что тонкая оболочка перитеція спадается и опускается на дно образовавшейся въ немъ (см. ниже) ко времени созрѣванія полости. Размѣры этого гриба очень мелки. Его оранжево-красные перитеціи, даже вполнѣ зрѣлые, не достигаютъ въ поперечникѣ и 0,5 мм. Онъ растетъ на обнаженной древесинѣ старыхъ осиновыхъ пней, съ которыхъ сгнившая кора уже опала. Случайно или нѣтъ, пни, на которыхъ я находила эту форму, были всегда наискось срублены и перитеціи ютились только на такихъ косыхъ срубахъ.

Предварительныя изслѣдованія показали, что для рѣшенія многихъ вопросовъ ограничиться матеріаломъ собраннымъ на мѣстѣ нельзя. Для изученія молодыхъ стадій развитія *Nectria* такой субстратъ, какъ старая древесина, не пригоденъ. Мелкіе размѣры молодыхъ перитеціевъ, не различимыхъ даже въ лупу, не позволяли выбирать нужные участки древесины для заливки матеріала, а шероховатая поверхность пня не давала возможности соскабливать даже наудачу мицелій съ заложившимися аскогонами. Затрудненіе усугублялось еще тѣмъ, что мицелій *Nectria*, не образуя густого сплетенія гифъ, вообще плохо замѣтенъ. Поэтому лишь часть найденнаго матеріала была зафиксирована, другая же часть была оставлена въ живомъ состояніи, чтобы собрать высѣивающіяся споры и получить культуры гриба.

Споры были собраны на покровныя стекла, поставленныя надъ перитеціями. Онѣ легко прорастали черезъ сутки въ водѣ. Молодыя гифы на твердой питательной средѣ быстро выбивались изъ-подъ покровнаго стекла и приступали къ образованію пышнаго конидіальнаго плодоношенія. На 6—7-й день уже можно было обнаружить первые аскогоны. Созрѣваніе перитеціевъ начиналось на 14—16-й день. Культуры росли въ полутемной комнатѣ, при 16—18° Ц. Питательной средой служилъ $1\frac{1}{2}\%$ агаръ-агаръ съ отваромъ изъ старыхъ осиновыхъ вѣтвей[1]). Часть культуръ росла на томъ же отварѣ съ ага-

---

[1]) Матрюшо получилъ хорошіе результаты, культивируя *Nectria Peziza* var. α на ломтяхъ картофеля.

ромъ, къ которому было прибавлено немного настоя навоза или 1% инулина. Перитеціи развивались обильнѣе всего въ неочищенныхъ отъ бактерій культурахъ и наибольшее количество плодовыхъ тѣлъ закладывалось всегда около самаго покровного стекла. изъ подъ котораго выбивались гифы *Nectria*. Перевивку культуръ съ цѣлью очищенія грибъ допускалъ не болѣе 2—3 разъ, при чемъ съ каждымъ разомъ замѣтно уменьшалось число образовавшихся перитеціевъ. Очищеніе на желатинированной средѣ не удавалось, т. к. желатина на другой же день сильно разжижалась и мицелій не выбивался на твердый субстратъ [1]). При изученіи препаратовъ часто приходилось прибѣгать къ просвѣтленію ихъ KOH или глицериномъ. При фиксаціи наилучшіе результаты дала жидкость Карнуа; совершенно неудовлетворительными оказались жидкости Флемминга и Меркеля. Препараты окрашивались желѣзнымъ гематоксилиномъ по Гейденгайну. Большую пользу для изученія среднихъ стадій развитія оказывало окрашиваніе оранжемъ въ гвоздичномъ маслѣ. Толщина микротомныхъ срѣзовъ равнялась б. ч. 8 μ.

Морфологія. Общій видъ плодоносящей культуры *Nectria Peziza* довольно типиченъ. Мицелій ея никогда не образуетъ густого войлочнаго покрова. Только часть его тонкихъ нѣжныхъ гифъ стелется по поверхности субстрата, не внѣдряясь въ него глубоко, другая часть поднимается на воздухъ. Воздушныя гифы даютъ такое обильное количество конидій, что иногда получается впечатлѣніе будто культуры осыпаны бѣлымъ порошкомъ. Это свойство гриба образовы-

---

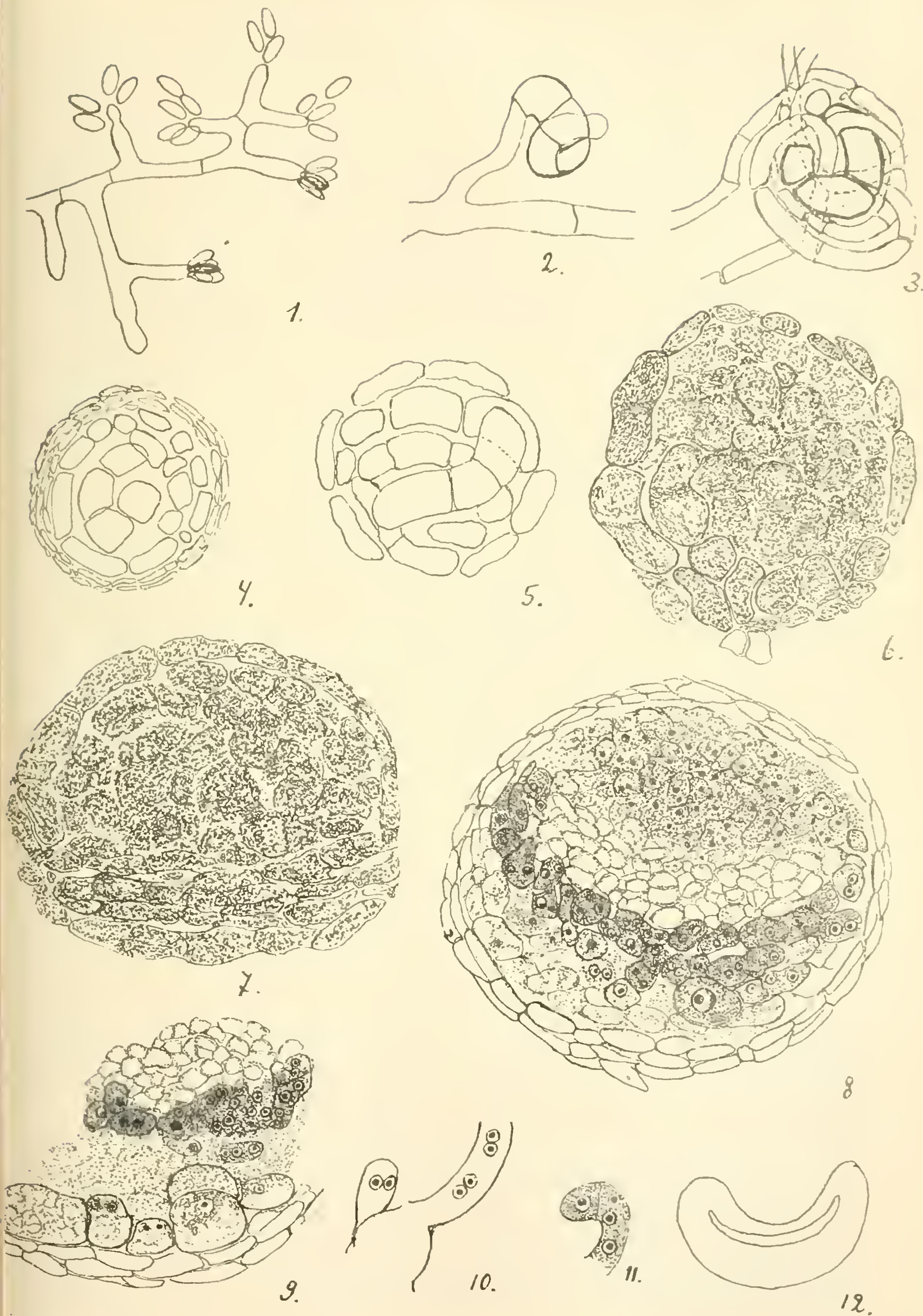
[1]) См. ст. Сатиной 1916 г. Я не останавливаюсь подробно на описаніи способа культуры *Nectria*, т. к. эта часть изслѣдованія осталась не разработанной. Лѣтомъ главной задачей моей было обезпеченіе себя матеріаломъ. Получивъ его съ избыткомъ, я занялась изслѣдованіемъ молодыхъ стадій развитія гриба. Разрѣшеніемъ деталей, касающихся условій культуры, я предполагала заняться въ Москвѣ въ лабораторіи, но расчеты оказались невѣрными. Черезъ 2 мѣсяца споры почти потеряли всхожесть. Онѣ проростали далеко не всѣ и то лишь въ шкафу съ постоянной t 25° Ц. послѣ предварительной выдержки ихъ въ теченіе сутокъ въ сильно подщелоченномъ отварѣ старыхъ осиновыхъ вѣтвей. Пересаженный частью на тѣ же питательныя среды, сохранившіяся отъ лѣтнихъ культуръ, частью на новыя изъ отвара такихъ же гнилушекъ, грибъ росъ хорошо, но давалъ лишь очень обильно конидіи. Аскогоны не развивались совершенно. Многочисленные опыты, съ измѣненіемъ условій t°, свѣта, состава среды, влажности, дали тѣ же отрицательные результаты. Я не могла выяснить причины, заставившей грибъ измѣнить такъ рѣзко свое поведеніе. Скорѣе всего здѣсь сказалось случайное отсутствіе какихъ нибудь бактерій, вліяющихъ на образованіе плодовыхъ тѣлъ *Nectria*. Въ литературѣ все чаще встрѣчаются указанія на какую то связь послѣднихъ другъ съ другомъ. Такіе примѣры извѣстны у сумчатыхъ грибовъ (*Ascobolus* — Молліаръ, *Podospora* — Сатина), миксомицетовъ (*Dictyostelium* — Надсонъ), водорослей (*Oscillaria*, *Nostoc* — Рихенъ. Буйлакъ).

вать воздушныя гифы, на которыхъ вскорѣ кромѣ конидій закладываются и аскогоны, чрезвычайно затрудняетъ изслѣдованіе молодыхъ стадій развитія на фиксированныхъ объектахъ. Аскогоны и молодые перитеціи б. ч. отрываются отъ субстрата и теряются при окраскѣ препарата или при заливкѣ. Поэтому изученіе самыхъ раннихъ стадій было произведено только на живомъ матеріалѣ, полученномъ въ культурѣ. На 6—7-й день зараженія питательной среды между конидіеносцами, около которыхъ всегда лежатъ цѣлыя пачки конидій (рис. 1), возвышаются небольшія спирально-завитыя гифы, которыя безъ труда можно признать за типичные аскогоны. Каждая спираль образуетъ 1—2 петли и состоитъ изъ 2—3 клѣтокъ, приблизительно одинаковыхъ по формѣ и величинѣ (рис. 2). Обыкновенно та же гифа, которая несетъ аскогоны, даетъ нѣсколько боковыхъ вѣточекъ, начинающихъ быстро оплетать спираль (рис. 3). Вскорѣ образуются небольшіе клубки съ тонкой оболочкой, черезъ которую ясно просвѣчиваетъ спираль аскогона.

Не такъ легко было разрѣшить вопросъ объ антеридіяхъ. Нерѣдко при первомъ поверхностномъ взглядѣ казалось, что антеридіи здѣсь развиты. При тщательной провѣркѣ однако всякій разъ выяснялось, что гифа, принимаемая за него, должна быть отнесена къ простымъ оплетающимъ аскогонъ нитямъ. На основаніи большого количества просмотрѣнныхъ препаратовъ можно съ увѣренностью утверждать, что антеридіи у *Nectria* не развиваются совершенно.

Что касается образовавшихся клубковъ, то быстрое развитіе оболочки перитеція дѣлало черезъ нѣкоторое время изученіе живыхъ экземпляровъ невозможнымъ. Поэтому наблюденія надъ цѣльными перитеціями пришлось прекратить и перейти къ срѣзамъ. При заливкѣ такихъ плодовыхъ тѣлъ не приходилось уже считаться съ ихъ потерей, т. к. на болѣе позднихъ стадіяхъ развитія они покоились не на воздушныхъ гифахъ, а опускались благодаря тяжести на субстратъ. Отъ основанія ихъ отходила цѣлая масса тонкихъ бѣлыхъ нитей, которыя внѣдрялись въ агаръ или древесину и прикрѣпляли перитеціи довольно прочно къ мѣсту.

Рис. 4 показываетъ молодой клубокъ въ разрѣзѣ. Центральную часть его занимаетъ аскогонъ, число и размѣры клѣтокъ котораго еще не велики. Ни одна изъ нихъ и здѣсь не выдѣляется своими размѣрами. Первое время дальнѣйшее развитіе плодового тѣла не обнаруживаетъ никакихъ особенностей, на которыхъ бы стоило остановиться. Клѣтки спирали, лежащія въ клубкѣ все еще довольно рыхло (рис. 5), продолжаютъ только расти и дѣлиться. Такимъ образомъ шарообразный перитецій постепенно увеличивается въ размѣрѣ; въ результатѣ весь аскогонъ раздѣляется на большое количество


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8
9.
10.
11.
12.

клѣтокъ, равномѣрно выполняющихъ центральную часть клубка (рис. 6). Спираль здѣсь уже не различима. Весь аскогонный комплексъ клѣтокъ, составляющій «ядро» клубка. имѣетъ одинъ очень характерный и постоянный признакъ. Оболочки ихъ очень тонки и расплывчаты; онѣ неясно очерчиваютъ контуры клѣтокъ и установить точную границу послѣднихъ можно хорошо только по периферіи. По формѣ, по величинѣ, содержимому и общему виду эти клѣтки ничѣмъ не отличаются одна отъ другой. Вскорѣ однако единообразіе нарушается. Первые признаки дифференцировки сказываются въ томъ, что клѣтки, лежащія въ нижней и средней части перитеція, вытягиваются, обнаруживая стремленіе къ горизонтальному расположенію (рис. 7). Дѣленіе ихъ продолжается интенсивнѣе прежняго, особенно въ средней части плодового тѣла. Онѣ здѣсь уже не увеличиваются въ размѣрѣ, а скорѣе дѣлаются короче, но соотвѣтственно этому растетъ ихъ число. Вмѣстѣ съ тѣмъ начавшаяся дифференцировка аскогоннаго комплекса выступаетъ все яснѣе. Особенно рѣзко выдѣляются слои. лежащіе приблизительно въ средней трети перитеція. Происходитъ это главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что содержимое въ однихъ слояхъ сильно уменьшается, въ другихъ, обратно, скопляется въ большемъ количествѣ. Въ концѣ концовъ всю центральную часть плодового тѣла можно безъ труда разбить на 4 зоны, расположенныхъ горизонтальными слоями одна надъ другой. Онѣ ясно отличаются другъ отъ друга, отчасти по величинѣ клѣтокъ, по ихъ формѣ, а главное по характеру своего содержимаго (рис. 8). Нижнюю зону составляютъ ряды болѣе крупныхъ клѣтокъ, въ которыхъ лишь мѣстами сохранились еще ядра и сильно вакуолистая плазма. Оболочки клѣтокъ здѣсь совсѣмъ расплываются. Общее впечатлѣніе, которое производитъ эта часть перитеція, что она отмираетъ и элементы ее составляющіе разрушаются.

Вторая зона, расположенная надъ первой, еще рѣзче бросается въ глаза, благодаря своей интенсивной окраскѣ. Содержимое клѣтокъ состоитъ изъ густой, мелко-зернистой плазмы, лишенной вакуолей. Сами клѣтки здѣсь далеко не такія крупныя, какъ въ нижележащемъ ярусѣ. Правда, иногда и среди нихъ попадаются 1—2 большаго чѣмъ остальныя размѣра (рис. 8, 18), но это, повидимому, отставшія въ развитіи клѣтки, не успѣвшія еще раздѣлиться.

Слѣдующій, 3-й по счету, ярусъ наиболѣе свѣтлый. Онъ выдѣляется своимъ бѣднымъ содержимымъ. Остатки плазмы лежатъ здѣсь только постѣнно. Клѣтки этой зоны мельче другихъ.

Послѣдній, верхній, ярусъ опять болѣе темно окрашенъ. Его тонкостѣнныя, богатыя плазмой, клѣтки лежатъ безъ опредѣленнаго порядка; границы ихъ неясны. Собственно говоря, въ этой зонѣ при

происшедшей общей дифференцировкѣ ткани не произошло почти никакихъ измѣненій и она сохранила свой первоначальный характеръ (ср. рис. 6).

Судьба клѣтокъ всѣхъ четырехъ категорій конечно совершенно различна. Нижній ярусъ постепенно растворяется и клѣтки его окончательно исчезаютъ. Самые глубокіе слои этой зоны обыкновенно наиболѣе устойчивы и дегенерируютъ позже другихъ. Нерѣдко, въ то время какъ клѣтки, которыя соприкасаются со 2-мъ ярусомъ, уже совершенно растворились, въ нижнемъ ряду перваго яруса можно видѣть еще нѣсколько клѣтокъ съ вакуолистой плазмой и небольшимъ числомъ ядеръ (рис. 9). Но въ концѣ концовъ и онѣ резорбируются и изъ всего яруса образуется большая полость полулунной формы, наполненная какой то зернистой массой (микрофотогр. А). Вѣроятно, это продуктъ распада клѣтокъ.

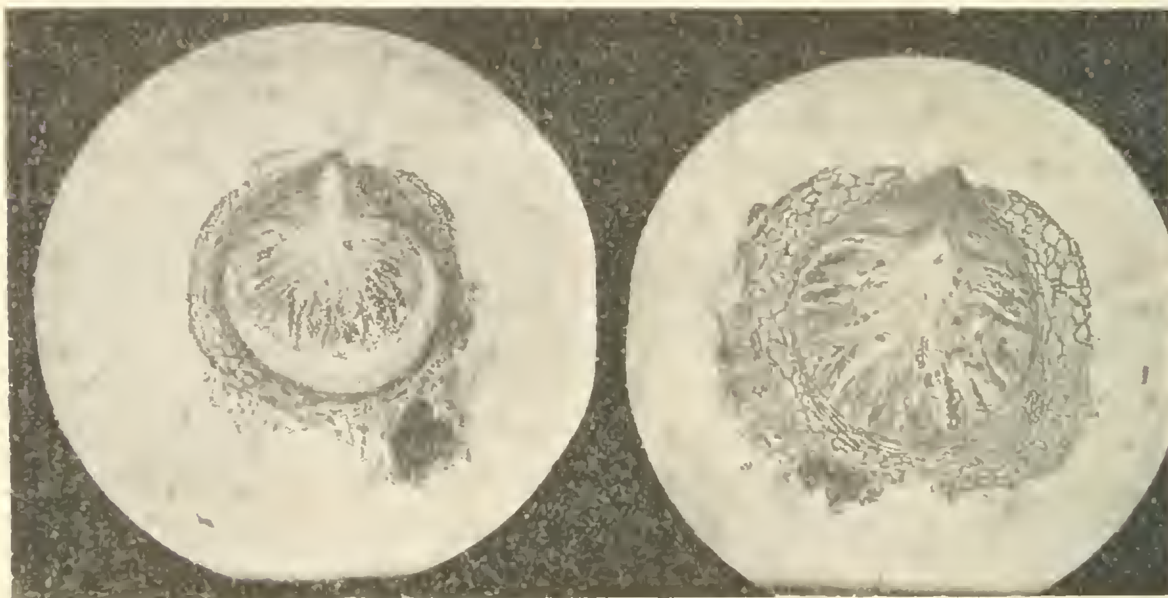
Второй ярусъ превращается въ сумкородный слой. Какъ видно на рис. 8 и 9, составляющіе его элементы занимаютъ всего 2—3 ряда. Такимъ образомъ лишь незначительное число клѣтокъ аскогона обособилось въ плодущую часть перитеція. Небольшія, густо набитыя плазмой, клѣтки расположены здѣсь довольно тѣсно и отчасти даже налегаютъ другъ на друга. Онѣ даютъ выросты, которые внѣдряются въ пустые стерильные ряды 3-го яруса. Не трудно убѣдиться въ томъ, что эти выросты представляютъ обыкновенныя аскогенныя гифы (рис. 10), т. к. на концахъ своихъ онѣ образуютъ крючки (рис. 11), изъ которыхъ развиваются сумки съ типичными для *Nectria* двуклѣтными спорами. Аскогенныя гифы б. ч. очень коротки и мало вѣтвятся. Онѣ рѣдко поднимаются прямо вверхъ, а отходятъ обыкновенно косо въ ту или другую сторону и затѣмъ уже изгибаются и перемѣшиваются другъ съ другомъ у самаго основанія молодыхъ сумокъ.

Что касается клѣтокъ 3-го яруса, то онѣ постепенно вытѣсняются растущими сумками и остатки ихъ можно видѣть только на границѣ 4-го изъ перечисленныхъ ярусовъ. Послѣдній же идетъ всецѣло на образованіе перифизъ.

По мѣрѣ созрѣванія перитеція аскогенныя клѣтки понемногу расплываются и гименіальный слой довольно быстро принимаетъ видъ еще болѣе узкой, мѣстами однорядной, полосы. Въ то же время, благодаря образовавшейся подъ ними полости, онъ осѣдаетъ и опускается на дно перитеція (микроф. А и В). Иногда между гименіальнымъ слоемъ и оболочкой плодового тѣла видны остатки полости въ видѣ щели. Нерѣдко попадались препараты, у которыхъ одна сторона гименіальнаго слоя уже опустилась на дно перитеція, а другая еще держалась на мѣстѣ, благодаря тому, что раствореніе клѣтокъ нижняго яруса еще не было вполнѣ закончено. Вообще распаденіе ихъ

наступаетъ повидимому то раньше, то позже. Не разъ встрѣчались плодовыя тѣла, гдѣ видны были уже зрѣлыя сумки, а полость оставалась еще невредимой (микр. А). Но все же нормальнымъ нужно считать случаи, когда ко времени созрѣванія сумокъ гименіальный слой осѣдаетъ на дно плодового тѣла и принимаетъ изогнутую форму занятой имъ полости (микр. В).

Мнѣ кажется, что легко поставить въ связь указанное выше (стр. 30), измѣненіе внѣшней формы перитеція съ образованіемъ этой полости, съ слабымъ развитіемъ гименіальнаго слоя и общей склонностью клѣтокъ къ распаденію. Сумки, лежащія на днѣ изогнутой полости, быстро высѣиваютъ споры, сами ослизняются и оболочка



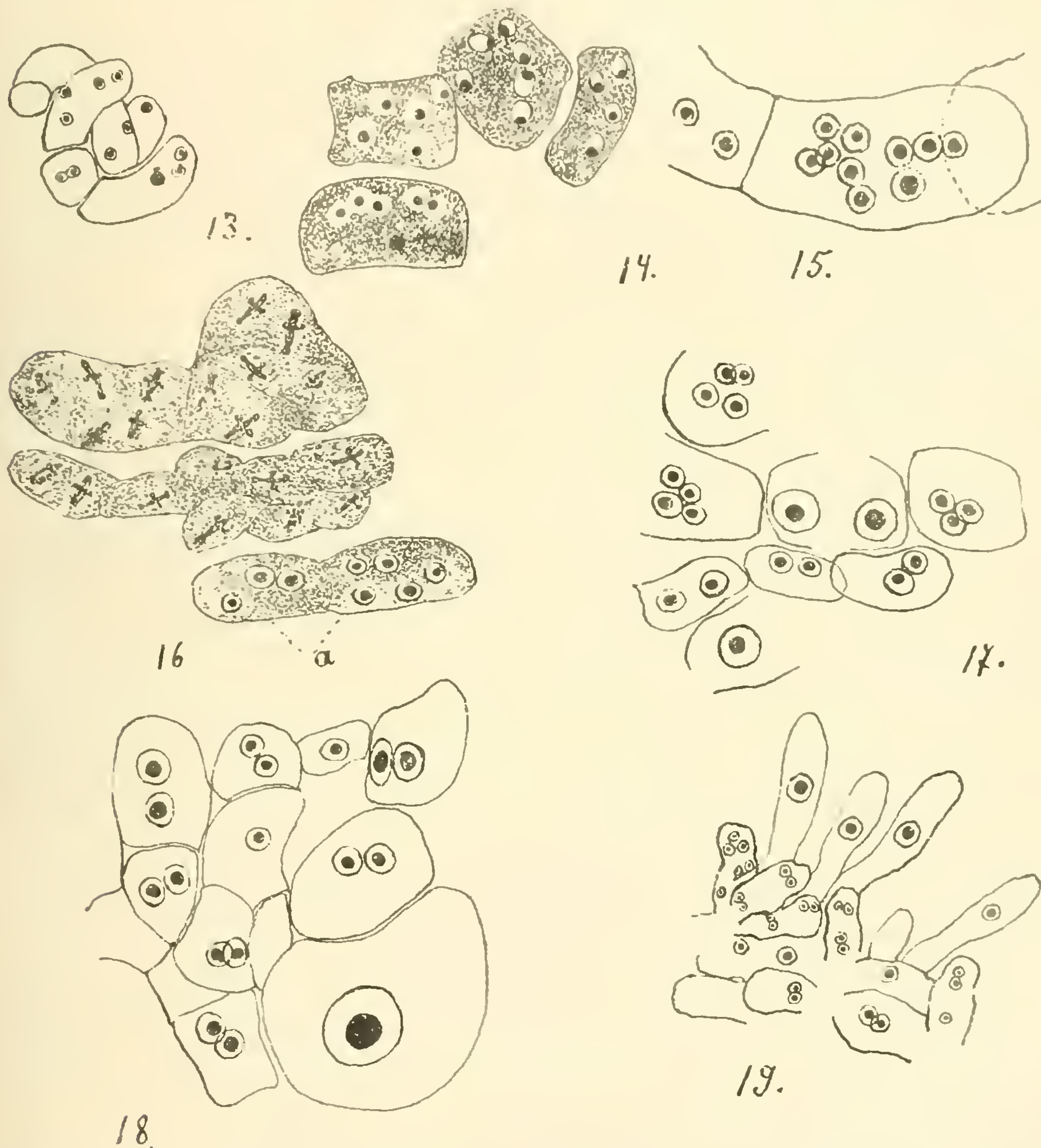
A *B*

перитеція, ничѣмъ не поддерживаемая изнутри, въ свою очередь опускается на дно плодового тѣла. Такимъ образомъ остатки его принимаютъ блюдцевидную форму и получаютъ сходство съ апотеціемъ[1]) (рис. 12).

Цитологическія данныя. Едва ли можно встрѣтить въ настоящее время изслѣдованіе, касающееся развитія сумчатыхъ грибовъ, въ которомъ бы не былъ затронутъ вопросъ о такъ наз. двойномъ сліяніи ядеръ. Послѣдняя работа Клауссена, посвященная *Pyronema*, вновь выдвинула его на первый планъ. Конечно, онъ былъ поставленъ и здѣсь. Но, къ сожалѣнію, мелкіе размѣры ядеръ нашего объекта

[1]) Интересно было бы изслѣдовать съ этой точки зрѣнія такія формы какъ *N. inaurata* Berk. et Br., *N. sinopica* Fries, *N. chlorella* Fries и др., перитеціи которыхъ при созрѣваніи также принимаютъ видъ апотеція.

заставляютъ ограничиться выводами общаго характера. Клѣтки мицелія *Nectria*, равномѣрно выстланныя вакуолистой плазмой, многоядерны: б. ч. въ нихъ 6—8 ядеръ. Конидіи двуядерны. Клѣтки молодого, неоплетеннаго еще аскогона многоядерны, но и здѣсь ихъ немного, 2—4 (рис. 13). Число ихъ въ молодыхъ плодовыхъ тѣлахъ также не велико,



не болѣе 5—6 въ клѣткѣ (рис. 14); разницы въ размѣрѣ ядеръ не видно. Тоже можно сказать и относительно сліянія ихъ; полное отсутствіе парной ассоціаціи ядеръ и расположеніе ихъ безъ опредѣленнаго порядка должно быть отмѣчено и позднѣе, когда число ихъ возрастаетъ, достигая максимума передъ началомъ описанной выше дифференцировки ткани на слои (ср. рис. 6).

Изучая строеніе клѣтокъ образующихъ «ядро» клубка, на этой стадіи развитія и позже, когда въ перитеціи начинаютъ появляться

признаки дифференцировки. мнѣ нѣсколько разъ удалось видѣть дѣленіе ядеръ (рис. 16). Процессъ этотъ идетъ почти одновременно во всѣхъ клѣткахъ, лежащихъ въ той части аскогеннаго комплекса, изъ которой образуются впослѣдствіи оба среднихъ яруса. Въ то же время въ слояхъ, которые дадутъ верхнюю и нижнюю зоны, громадное большинство ядеръ находится въ покоющемся состояніи (клѣтка «а» рис. 16). Наблюдая такое массовое дѣленіе (на рис. 16 изображена только самая незначительная часть клѣтокъ съ дѣлящимися ядрами), приходится особенно пожалѣть о мелкихъ размѣрахъ ядеръ *Nectria*, не позволяющихъ точно ознакомиться съ самымъ процессомъ дѣленія. Это тѣмъ обиднѣе, что вообще дѣленіе ядеръ въ клѣткахъ аскогона у всѣхъ изслѣдованныхъ въ этомъ отношеніи грибовъ наблюдается почему то исключительно рѣдко.

Ко времени распаденія на ярусы, какъ уже отмѣчено, число клѣтокъ вообще, а въ аскогенной зонѣ въ частности, сильно увеличивается, размѣръ же ихъ замѣтно сокращается, въ чемъ легко убѣдиться, сравнивъ рис. 15 съ рис. 17 и 18. При сопоставленіи ихъ видно кромѣ того, что съ уменьшеніемъ величины клѣтокъ замѣтно сократилось и число находящихся въ нихъ ядеръ. Если часть клѣтокъ въ началѣ дифференцировки содержитъ еще болѣе двухъ ядеръ (рис. 17), то ко времени образованія аскогенныхъ гифъ (рис. 18), громадное большинство клѣтокъ дѣлается просто двуядернымъ. Измѣнился и характеръ расположенія ядеръ: они лежатъ попарно, но сліянія ихъ и здѣсь не наблюдалось. Граница каждаго ядра всегда ясно очерчена и они лишь тѣсно примыкаютъ другъ къ другу. Попадаются, правда, изрѣдка ядра, гигантскія по сравненію съ сосѣдними (рис. 18), но врядъ ли они могутъ быть приняты за слившіяся ядра, т. к. размѣры ихъ въ нѣсколько разъ превышаютъ ассоціирующія попарно ядра. Въ виду того, что и несущія ихъ клѣтки значительно больше сосѣднихъ, мнѣ кажется, что происхожденіе ихъ объясняется скорѣе всего тѣмъ, что онѣ отстали почему либо въ своемъ развитіи и не раздѣлились одновременно съ другими клѣтками и ядрами. По размѣрамъ эти крупныя клѣтки сходны съ клѣтками нижняго яруса (рис. 9), гдѣ дѣленіе идетъ далеко не такъ интенсивно, какъ въ аскогенномъ слоѣ. Нѣкоторое различіе въ величинѣ ядеръ, но далеко не столь рѣзкое, наблюдается иногда и на болѣе раннихъ стадіяхъ развитія (рис. 15).

Наступившая въ аскогенныхъ клѣткахъ парная ассоціація ядеръ не нарушается и при переходѣ послѣднихъ въ аскогенныя гифы. Т. к. эти выросты содержатъ всегда уже по нѣсколько болѣе мелкихъ паръ ядеръ (рис. 9, 10), то это служитъ показателемъ того, что здѣсь должно было произойти дѣленіе ядеръ, но мнѣ не удалось выяснить, совершился ли

этотъ процессъ еще въ аскогенныхъ клѣткахъ, т. е. до выхода ядеръ въ аскогенныя гифы, или они раздѣлились уже въ этихъ послѣднихъ.

Заключеніе.

Изъ всего вышеописаннаго мы видимъ, что въ образованіи плодового тѣла *Nectria Peziza* принимаетъ участіе только многоклѣтный спирально-завитой аскогонъ (не считая, конечно, вегетативныхъ гифъ мицелія, дающихъ оболочку перитеція). Мужскія половыя клѣтки совершенно отсутствуютъ. Клѣтки аскогона многократно дѣлятся. Изъ образовавшагося комплекса однородныхъ клѣтокъ дифференцируются 4 разнородныхъ яруса. Непосредственное участіе въ образованіи сумокъ принимаетъ второй снизу, — лишь его клѣтки даютъ начало аскогеннымъ гифамъ. Остальные ярусы имѣютъ второстепенное значеніе: изъ верхняго развиваются лишь перифизы, клѣтки же двухъ прочихъ растворяются и ко времени созрѣванія сумокъ на мѣстѣ нижняго яруса образуется большая полость серповидной формы.

Выводы цитологическіе сводятся къ слѣдующему. Клѣтки мицелія и молодого аскогона многоядерны. Число ядеръ не велико. Оно сначала возрастаетъ, но затѣмъ падаетъ и ко времени образованія аскогенныхъ гифъ большинство клѣтокъ содержитъ всего одну пару ядеръ. Сліянія ядеръ ни на какой стадіи развитія не замѣчено. Въ аскогенныхъ гифахъ ядра лежатъ всегда попарно и такихъ паръ въ каждой гифѣ нѣсколько; онѣ всегда мельче тѣхъ ядеръ, которыя лежатъ въ аскогенныхъ клѣткахъ.

Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь новый примѣръ апогамнаго развитія сумчатаго гриба (Pseudomyxis по Винклеру). Какъ видно, по развитію своему *Nectria* отличается отъ того, что извѣстно пока относительно другихъ формъ изъ той же группы *Hypocreales*, у которыхъ наблюдается или полная редукція половыхъ органовъ (*Claviceps*, *Cordyceps* — Фишъ) или происходитъ оплодотвореніе (*Polystigma* — Нинбургъ)[1]. Благодаря ея своеобразному характеру развитія, *Nectria* нельзя поставить въ одинъ рядъ и съ извѣстными у остальныхъ аскомицетовъ случаями апогаміи. Она занимаетъ промежуточное положеніе съ одной стороны между такими формами какъ *Humaria rutilans* (Фрэзеръ) и *Gnomonia* (Бруксъ), съ другой—какъ *Lachnea stercorea* и *L. cretea* (Фрэзеръ), *Ascobolus* (Уэльсфордъ), *Ascophanus carneus* (Кёттингъ, Рамловъ), *Podospora* (Сатина). Дѣйствительно, аскогонъ *Nectria* не такъ сильно редуцированъ какъ у первыхъ двухъ видовъ. У *Humaria*

[1]) Я оставляю въ сторонѣ *Melanospora* (Кильманъ) и видъ *Nectria*, изслѣдов. Гартигомъ, исторія развитія которыхъ еще недостаточно изучена.

rutilans, какъ извѣстно, аскогонъ совершенно не функціонируетъ. Онъ исчезаетъ въ самомъ началѣ развитія и въ образованіи аскогенныхъ гифъ принимаютъ участіе только вегетативныя клѣтки. Тоже можно сказать о *Gnomonia*. Здѣсь, правда, имѣются и общія съ *Nectria* черты развитія. Многоклѣтный спирально-завитой аскогонъ также распадается въ концѣ концовъ на нѣсколько ярусовъ, имѣющихъ отношеніе къ дальнѣйшему развитію плодового тѣла. Но основное различіе, состоящее въ томъ, что клѣтки аскогона не принимаютъ активнаго участія въ образованіи аскогенныхъ гифъ, сохраняется и здѣсь, т. к. послѣднимъ даютъ начало вегетативныя клѣтки, лежащія у основанія перитеція. При сравненіи *Nectria* со 2-й группой перечисленныхъ выше видовъ получается обратное положеніе, т. е. *Nectria* является болѣе редуцированной формой съ точки зрѣнія полового процесса. Аскогоны *Lachnea*, *Ascophanus* и др. не теряютъ первоначальнаго вида и здѣсь нѣтъ ничего, что напоминало бы типичное для *Nectria* обособленіе клѣтокъ, исполняющихъ различныя функціи. Несмотря на то, что во многомъ эти грибы значительно расходятся между собой, всѣ они связаны общимъ характернымъ признакомъ, отличающимъ ихъ отъ *Nectria* и состоящимъ въ томъ, что аскогонъ сохраняется какъ таковой въ теченіе почти всего процесса развитія плодовыхъ тѣлъ. Правда, мы не знаемъ относительно нѣкоторыхъ изъ нихъ, всѣ ли клѣтки ихъ развитого аскогона участвуютъ въ образованіи аскогенныхъ гифъ. Если этотъ вопросъ рѣшенъ для такой формы какъ *Ascophanus*, гдѣ всѣ клѣтки аскогона равнозначны, то у видовъ *Podospora*, напр., онъ остался пока открытымъ. И если бы при ближайшемъ изслѣдованіи оказалось, что только часть клѣтокъ спирали *Podospora* принимаетъ активное участіе въ образованіи сумокъ, то разница между ней и *Nectria* оказалась бы не столь существенной. *Nectria* можетъ быть принята за такую форму, у которой часть аскогона, потерявъ способность функціонировать въ извѣстномъ отношеніи, отчасти дегенерируетъ, отчасти специализируется въ другомъ направленіи; остальныя же клѣтки, развившіяся непосредственно изъ аскогона, сохранили исконную функцію аскогенныхъ клѣтокъ. Необычно здѣсь только ихъ количество, благодаря чему возможно говорить о цѣломъ аскогенномъ слоѣ, который онѣ образовали.

Что касается цитологическихъ выводовъ, то при сравненіи ихъ съ данными, полученными относительно большинства указанныхъ формъ, они прямо противоположны имъ. У *Ascobolus*, *Humaria rutilans* и *H. granulata*, *Lachnea stercorea*, *Ascophanus* (Кёттингъ), согласно точкѣ зрѣнія Гэрпера, указано двойное сліяніе ядеръ при образованіи сумки. Но нужно принять во вниманіе, что всѣ изслѣдованія, относящіяся къ этимъ видамъ, были произведены до опубликованія Клауссеномъ

его данныхъ относительно *Pyronema*. И Рамловъ, пересмотрѣвшій недавно исторію развитія *Ascophanus*, показалъ уже, что полученные имъ результаты вполнѣ подтверждають взгляды Клауссена на вопросъ о двойномъ сліяніи ядеръ. Такихъ же результатовъ можно ждать и при провѣркѣ прочихъ видовъ. Любопытно, что *Nectria* идетъ въ этомъ отношеніи еще дальше, т. к. у нея имѣется не только парность ядеръ въ аскогонѣ, но клѣтки послѣдняго превращаются прямо въ двуядерные элементы. Подобную парность нельзя, мнѣ кажется, сравнивать, какъ это дѣлаютъ Фрэзеръ (1913) и Уэльсфордъ (1916), съ тѣми парно расположенными ядрами, которыя видны иногда въ вегетативныхъ гифахъ сумчатыхъ грибовъ. Уэльсфордъ, напр., ссылается на опыты, произведенные ею надъ *Botrytis cinerea* и *Sclerotinia Libertiana*. Они показали, что при хорошемъ питаніи и высокой t° въ гифахъ проросшихъ конидій гриба очень часто попадаются ядра, лежащія попарно, а при плохомъ питаніи ядра лежатъ обособленно. Мнѣ кажется, эти опыты показываютъ только, что парность ядеръ можно вызвать, примѣняя условія для быстраго роста гриба и связаннаго съ нимъ дѣленія ядеръ. Въ аскогенныхъ же клѣткахъ *Nectria*, гдѣ нормально многоядерныя клѣтки аскогона разбиваются прямо на двуядерные элементы, гдѣ каждая пара ядеръ обособляется т. обр. отъ другихъ, парную ассоціацію ядеръ нужно признать за явленіе апогамическое и можно разсматривать, какъ дѣйствительный остатокъ полового размноженія.

Общіе выводы.

1. Перитеціи *Nectria Peziza* развиваются изъ многоклѣтнаго спирально-завитого аскогона. Антеридіи отсутствуютъ.

2. Спиральное расположеніе клѣтокъ аскогона наблюдается лишь на очень молодыхъ стадіяхъ развитія перитеція. Многократнымъ дѣленіемъ число ихъ увеличивается и черезъ нѣкоторое время одинаковыя по формѣ и величинѣ клѣтки равномѣрно выполняютъ всю центральную часть плодового тѣла.

3. Передъ образованіемъ сумокъ клѣтки центральной части перитеція дифференцируются, распадаясь на 4 яруса.

4. Клѣтки нижняго яруса растворяются, образуя изогнутую полость; клѣтки 2-го даютъ начало аскогеннымъ гифамъ, 3-й ярусъ вытѣсняется врастающими въ него сумками, 4-й даетъ перифизы.

5. Гименіальный слой опускается на дно образовавшейся подъ нимъ полости. Послѣ высѣиванія споръ сумки ослизняются и оболочка перитеція, въ свою очередь, падаетъ на дно полости, при чемъ остатки плодового тѣла получаютъ блюдцевидную форму апотеція.

6. Клѣтки мицелія многоядерны.

7. Клѣтки аскогона многоядерны. Число ядеръ невелико. Передъ распаденіемъ ткани на ярусы клѣтки содержатъ наибольшее число ядеръ. Ко времени образованія аскогенныхъ гифъ клѣтки дѣлаются двуядерными.

8. Сліянія ядеръ въ клѣткахъ аскогона нѣтъ.

9. Въ аскогенныхъ гифахъ ядра расположены всегда попарно.

Въ заключеніе приношу глубокую благодарность Л. И. Курсанову, руководившему настоящей работой, и проф. М. И. Голенкину за разрѣшеніе заниматься въ лабораторіи кабинета морф. и сист. растеній Моск. У-та.

Литература.

Bouilhac 1898. Ann. agron. Rech. s. la végét. de quelq. algues d'eau douce.

Brefeld. 1891. Unters. a. d. Ges.-geb. d. Mycologie. X. Ascomyceten II.

Brooks. 1910. Ann. of Bot. The development of *Gnomonia.*

Бухгеймъ. 1917. Половое размноженіе высшихъ грибовъ.

Claussen. 1912. Zs. f. Bot. Zur Entw. gesch. d. Ascomyceten. *Pyronema confluens.*

Cutting. 1909. Ann. of Bot. On the sexuality ... in *Ascophanus carneus.*

Fisch. 1882. Bot. Zg. Beitr. z. Entw. gesch. ein. Ascomyceten.

Fraser. 1907. Ann. of Bot. On the sexuality ... in *Lachnea Stercorea* Pers.

Fraser. 1908. Ann. of Bot. Contributions to the cytology of *Humaria rutilans* Fries.

— 1913. Ann. of Bot. The development of the Ascocarp in *Lachnea cretea.*

Fraser and Welsford. 1908. Ann. of Bot. Further contrib. to the cytol. of the Ascomycetes.

Hartig. Unters. Forstbot. Inst. München. I. (цит. по Lotsy).

Kihlmann. 1885. Acta Soc. Fenn. **14**. Zur Entw. gesch. d. Ascomyceten.

Lotsy. 1907. Vorträge über bot. Stammesgeschichte.

Matruchot. 1893. Sur la culture de quelques champignons Ascomycètes.

Molliard. 1903. Bull. soc. Myc. France **19**. Sur une condition qui favorise la production du périthèce chez l'*Ascobolus.*

Надсонъ. 1900. Scripta Bot. XV. О культурахъ *Dictyostelium mucoroides* Bref.

Ramlow. 1914. Mycol. Cbl. **5**. Beitr. z. Entw.-gesch. d. *Ascobolaeni* (цит. по Бухгейму).

Riechen. 1896. Kulturvers. mit Phycochromaceen. Diss. Rostock (цит. по Надсону).

Satina. 1916. Bull. Soc. Nat. Moscou. Stud. in the development of cert. spec. of the *Sordariaceae.*

Welsford. 1907. New Phytol. Fertilisation in *Ascobolus furfuraceus* Pers.

— 1916. Ann. of Bot. Conjugate nuclei in Ascomycetes.

Winkler. Progr. rei bot. I. 3. Ueb. Parthenogenesis u. Apogamie im Pfl.-reiche.

Объясненіе рисунковъ.

Рисунки сдѣланы при помощи рисов. ап. Аббэ съ апохроматами Цейсса 1½ и К. О. № 4 (рис. 8, 9) и № 12 (рис. 2, 3, 10, 11, 13—19) и масл. им. Рейхерта 1/18, ок. 4 (рис. 4—7). На рис. 5—7 гифы оплет. аск. не изобр.

1. Конидіеносецъ. × 650.
2. Многокл. спир. завит. аскогонъ. × 2000.
3. Начало оплетенія аскогона сосѣдн. гифами. × 2000.
4. Прод. разр. молод. перитеція. Въ центрѣ его лежатъ клѣтки спирали. 1500.

5. Тоже, болѣе поздняя стадія. Кл. спир. аскогона увелич. × 1500.

6. Тоже. Спир. расположенія кл. аскогона уже не замѣчается; онѣ равномѣрно выполняютъ центр. часть перитеція. Оболочки кл. неясны; установить точную границу ихъ можно лишь въ кл., лежащихъ по периферіи. × 1500.

7. Тоже. Начало дифференцировки кл. аскогона. Часть ихъ вытянулась въ длину и принимаетъ гориз. направленіе. × 1500.

8. Центр. часть перитеція диффер. на 4 яруса. Кл. нижняго частью уже растворились. Кл. 2-го располож. всего въ 2 — 3 ряда; онѣ оч. богаты содержимымъ; Кл. 3-го почти пусты. Кл. верхн. яруса какъ на рис. 6. × 650.

9. Мал. участокъ центр. части перитеція. Начало образованія полости. Часть кл. нижняго яруса уже ослизнилась. Остатки содерж. въ нѣкот. кл. еще сохранились. × 650.

10. Отхожденіе аскогенной гифы. × 2000.

11. Крючковидный изгибъ аскогенной гифы. × 2000.

12. Разрѣзъ плод. тѣла послѣ ослизненія сумокъ; оболочка его спалась и перитецій принялъ форму апотеція.

13. Молодой неоплет. еще аскогонъ. Кл. его содержатъ 2—4 оч. мелкихъ ядеръ. × 2000.

14. Клѣтки спирали. Ядра одинаковой величины лежатъ безъ опред. порядка; стадія разв. перитеція соотв. рис. 5. × 2000.

15. Кл. аскогона изъ болѣе разв. перитеція (ст. разв. рис. 6). Число и размѣры ядеръ увеличились. Часть ядеръ нѣск. больше остальныхъ. × 2000.

16. Дѣленіе ядеръ въ кл. среднихъ слоевъ перитеція. Клѣтка «а» съ покоящимися ядрами изъ участка, который даетъ нижній ярусъ. × 2000.

17. Клѣтки аскоген. слоя при нач. дифференц. ткани на ярусы. Величина кл. и число ядеръ въ нихъ уменьшилось сравн. съ рис. 15. Часть кл. уже двуядерна. Среди нихъ клѣтки съ крупными ядрами. × 2000.

18. Клѣтки аскоген. слоя при оконч. диффер. на ярусы. Кл. двуядерны. Среди нихъ лишь одна крупная съ большимъ ядромъ. × 2000.

19. Аскоген. гифы съ парнорасполож. ядрами. × 2000.

Микрофотографія А. Прод. разр. перитеція. Подъ гимен. слоемъ большая изогнутая полость съ зернистой массой. × 480.

Микрофотогр. В. Тоже. Гимен. слой опустился на дно полости. × 480.

SATINA S., m-lle. Histoire du développement du périthèce de Nectria Peziza (Tode).

Outre le matériel recolté dans des conditions naturelles, l'auteur avait à sa disposition des cultures de ce champignon. Les investigations ont démontré que le périthèce de *Nectria* se développe d'un ascogone multicellulaire roulé en spirale (fig. 2). Les anthéridies sont complètement absentes. La disposition en spirale des cellules de l'ascogone s'observe seulement dans les stades très jeunes du développement (fig. 3—5). Plus tard, grâce à la division multiple, leur nombre augmente considérablement et ces cellules semblables en dimensions et formes emplissent tout l'espace central du périthèce (fig. 6). Ce complexe homogène de cellules se différencie graduellement en quatre couches hétérogènes (fig. 7, 8), à destinée complètement différente. Une des couches, la seconde d'en bas, contribue directement à la formation des asques. Seules ses cellules pleines de con-

tenu donnent naissance aux filaments ascogènes (fig. 10), de sorte que cette portion individualisée de l'ascogone doit être considérée comme couche ascogène. Les autres couches n'ont qu'une importance secondaire. La couche supérieure sert à la formation des périphises. Les cellules de la couche en dessous sont peu à peu déplacées par les asques qui poussent dans cette couche par en bas. Les cellules de la couche inférieure se dissolvent et à leur place se produit une cavité courbe en forme de faucille (microph. A). La couche hyméniale, ormée vers ce temps par la zone ascogène, descend au fond de la cavité (microph. B). Le changement de la figure extérieure du périthèce qui après le rejetement des spores, comme c'est connu, devient concave, peut être mis en rapport direct avec la formation de cette cavité, le faible développement de la couche hyméniale et la tendance générale des cellules à une rapide destruction. Les asques disparus, la membrane du périthèce, ayant perdu tout soutien, tombe au fond de la cavité, après quoi les restes du périthèce prennent la forme d'un apothèce typique (fig. 12).

Les conclusions concernant les données cytologiques, peuvent être résumées de la façon suivante: Les cellules de l'ascogone sont plurinucléées, le nombre de noyaux n'est pas grand (fig. 13). Avant la différenciation du tissu en couches, les cellules contiennent la plus grande quantité de noyaux (fig. 15). Vers le moment de la formation des filaments ascogènes les dimensions des cellules et le nombre des noyaux diminuent considérablement et les cellules deviennent binucléées (fig. 18). La fusion des noyaux dans les cellules de l'ascogone ne se produit dans aucun des stades de son développement. Dans les filaments ascogènes ils sont toujours en paires et il y a plusieurs pareilles paires dans chacun des filaments (fig. 10, 19).

En conclusion de son exposé l'auteur considère que ce phénomène de développement apogamique ne peut pas être mis au même rang avec d'autres exemples d'apogamie connus chez les ascomycètes.

Notant l'absence de la fusion des noyaux dans les cellules de l'ascogone et leur disposition en paires dans les filaments ascogènes, l'auteur accepte le point de vue de Claussen dans la question nommée «fusion double» des noyaux. Cette disposition en paires doit être reconnue comme association apogamique des noyaux et peut être considérée comme un reste réel de la reproduction sexuelle.

Explication des figures.

1. — Conidiophores. × 650.
2. — Ascogone multicellulaire, roulé en spirale. × 2000.
3. — Commencement de l'envahissement de l'ascogone par les hyphes voisines. 2000.

4. — Section longitudinale d'un jeune périthèce. Au centre sont disposées les cellules de la spirale. × 1500.

5. — Stade plus avancé du développement. Les cellules de la spirale de l'ascogone aggrandies en dimensions. × 1500.

6. — La disposition en spirale des cellules de l'ascogone ne s'observe plus. La membrane des cellules est très délicate. On ne peut définir leur limites exactes que dans les cellules péripheriques. 1500.

7.- Commencement de la différenciation des cellules de l'ascogone. Ces cellules se sont en partie allongées et ont pris une direction horizontale. × 1500.

8. — Le centre du périthèce s'est différencié en quatre couches. Les cellules de la couche inférieure déjà en partie résorbées; celles de la seconde, riches en contenu, ne forment que 2—3 rangs. Les cellules de la troisième couche sont presque vides. Le caractère des cellules de la couche supérieure est le même que sur la fig. 6. × 650.

9 — Petite partie du centre du périthèce. Commencement de la formation de la cavité. Une partie des cellules de la couche inférieure est déjà détruite. Quelques unes présentent encore des restes de contenu. × 650.

10. — Éloignement des filaments ascogènes. × 2000.

11. — Crochet formé par un filament ascogène. × 2000.

12 — Section longitudinale du périthèce après que les asques soient devenues mucilagineuses. La membrane s'est affaissée et le périthèce a pris la forme d'un apothèce.

13. — Jeune ascogone non enroulé. Les cellules contiennent de 2 à 4 noyaux très petits. × 2000.

14. — Cellules de la spirale. Des noyaux à dimensions égaux sont disposès sans ordre précis. Le stade de développement du périthèce correspond à la fig. 5. × 2000.

15. — Cellule de l'ascogone d'un périthèce plus développé; stade de la fig. 6. Le nombre et les dimensions des noyaux ont augmenté. Une partie des noyaux quelque peu plus grands que le reste. × 2000.

16. Division des noyaux dans les cellules de l'ascogone, placées dans les couches centrales du perithèce. La cellule «a» appartient à la portion qui s'individualisera en couche inférieure. × 2000.

17. — Cellules de la couche ascogène au commencement de la différenciation du tissu en couches. La quantité et les dimensions des noyaux ont diminué en comparaison de la fig. 15. Une partie des cellules est déjà binucléée. Parmi elles des cellules à grands noyaux. × 2000.

18. — Cellules de la couche ascogène à la fin de la différenciation en couches. Les cellules sont binucléées. Parmi elles une seule est plus grande et contient un grand noyau. — 2000.

19. — Filaments ascogènes à noyaux disposés en paires. × 2000.

Microphot. A. — Section longitudinale du périthéce. Sous la couche hyméniale on aperçoit une grande cavité courbe, remplie de masse granulée. × 480.

Microphot. B. — La couche hyméniale est déjà tombée au fond de la cavité. — 480.

В. ЛЮБИМЕНКО. Къ вопросу о физіологической самостоятельности пластидъ.

(Предварительное сообщеніе).

Докладъ, читанный въ годичномъ собраніи Русскаго Ботаническаго Общества въ Москвѣ.

(Съ 15 рисунками).

(Получена 21 февраля 1917 г.).

Послѣ изслѣдованій Шмица и Шимпера вопросъ о біологической и морфологической самостоятельности пластидъ, казалось, разъ навсегда былъ рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ. Не оспариваемая никѣмъ способность пластидъ къ самостоятельному размноженію въ клѣткѣ путемъ дѣленія и способность къ самостоятельнымъ передвиженіямъ, подтвержденная недавними изслѣдованіями Сенна, дѣйствительно даютъ основаніе къ заключенію о значительной самостоятельности пластиды, какъ біологической единицы. Сеннъ, напр., въ своей монографіи приходитъ къ заключенію, что движенія пластидъ въ клѣткѣ ничѣмъ не отличаются отъ движеній свободныхъ организмовъ и что пластиды можно сравнить съ фагоцитами животныхъ. Съ другой стороны, среди анатомовъ оставались сторонники прежняго воззрѣнія, которые, какъ напр. Бельцунгъ, отрицали біологическую самостоятельность пластидъ, приравнивая ихъ къ простымъ органитамъ плазмы, возникающимъ какъ результатъ ея дифференцировки. Къ этому воззрѣнію охотно примыкали физіологи, которые видѣли и продолжаютъ видѣть въ пластидахъ простое орудіе фотосинтеза или орудіе, вырабатываемое плазмой клѣтки для накопленія крахмала во вмѣстилищахъ запасовъ.

Открытіе хондріозомъ въ растительныхъ клѣткахъ и примѣненія современной цитологической техники къ изслѣдованію пластидъ на разныхъ стадіяхъ развитія растительной ткани внесло новыя затрудненія въ разрѣшеніе вопроса о происхожденіи пластидъ.

Одни изъ цитологовъ, какъ напр. Гиллермонъ, приходятъ къ выводу, что пластиды образуются на счетъ хондріозомъ, превращающихся въ пластиды путемъ разрастанія. Сами же хондріозомы не возникаютъ прямо изъ плазмы, но размножаются путемъ дѣленія. Это воззрѣніе представляетъ, въ сущности, лишь развитіе идей Шмица и Шимпера, т. к. распространяетъ ихъ и на родственныя пластидамъ морфологическія единицы клѣтки, называемыя въ настоящее время хондріозомами. Другіе, какъ напр. Шереръ, Сапѣгинъ, поддерживая идею о біологической самостоятельности пластидъ, отграничиваютъ ихъ отъ хондріозомъ и доказываютъ, что очень мелкія пла-

стиды въ клѣткахъ меристемы дѣйствительно нельзя отличить отъ хондрiозомъ; но въ случаяхъ, когда такое отличiе ярко бросается въ глаза, пластиды сохраняютъ самостоятельность на всѣхъ стадiяхъ развитiя организма. Особенно убѣдительны показанiя Шерера, прослѣдившаго у *Antroceros* судьбу пластиды на всѣхъ стадiяхъ развитiя.

Наконецъ, третьи и въ томъ числѣ такой авторитетъ, какъ Навашинъ, раздѣляя мнѣнiе, что пластиды образуются изъ хондрiозомъ, въ то же время отрицаютъ бiологическую самостоятельность послѣднихъ и явно склоняются къ мысли, что хондрiозомы не размножаются дѣленiемъ, а просто возникаютъ путемъ дифференцировки плазмы.

Но если всѣ названные ученые, расходясь по вопросу о происхожденiи хондрiозомъ, все же склонны приписывать имъ опредѣленную морфологическую структуру, то такiе скептики, какъ Левшинъ. ставятъ подъ сомнѣнiе именно морфологическую цѣнность хондрiома и пытаются доказать, что между хондрiозомами и мiэлиновыми образованiями, въ сущности, нѣтъ осязательнаго различiя.

Разобраться въ этихъ противорѣчивыхъ данныхъ нелегко. Принимая во вниманiе, что данныя Шимпера, наблюдавшаго пластиды въ живой яйцеклѣткѣ, относятся къ тому времени, когда микроскопическая техника значительно уступала современной, естественно возникаетъ сомнѣнiе въ ихъ точности. Съ другой стороны, нельзя упускать изъ виду, что современный цитологъ, работая почти исключительно съ фиксированнымъ матерiаломъ, никогда не можетъ быть увѣренъ въ отсутствiи какого либо элемента содержимаго клѣтки. Какъ разъ по отношенiю къ хондрiозомамъ опытъ показалъ, что отсутствiе ихъ въ фиксированныхъ препаратахъ можетъ обусловливаться просто растворяющимъ дѣйствiемъ фиксатора. Поэтому даже въ случаяхъ, когда въ клѣткахъ разнаго возраста того же участка меристемы наблюдается отсутствiе хондрiозомъ въ молодыхъ и присутствiе въ болѣе старыхъ, нельзя быть увѣреннымъ, что здѣсь не сыграло свою роль растворяющее дѣйствiе фиксатора. Хондрiозомы молодыхъ клѣтокъ могутъ химически отличаться отъ хондрiозомъ клѣтокъ старыхъ, вслѣдствiе чего дѣйствiе на нихъ одного и того же фиксатора можетъ быть различно.

Такимъ образомъ будетъ правильнѣе въ сужденiи о происхожденiи хондрiозомъ и пластидъ рѣшающее значенiе придавать прежде всего положительнымъ даннымъ, полученнымъ на живыхъ объектахъ, а затѣмъ опять только положительнымъ даннымъ препаратовъ фиксированныхъ. Впрочемъ, я не имѣю въ виду дѣлать подробный критическiй обзоръ данныхъ современной цитологической литературы о хондрiозомахъ и пластидахъ. Безъ сомнѣнiя, въ этой области предстоитъ еще не мало фактическихъ изысканiй; но уже теперь можно

сказать, что чисто цитологическія изслѣдованія въ вопросѣ о происхожденіи хондріозомъ и пластидъ смогутъ дать неоспоримыя доказательства только въ пользу идеи о самостоятельности и наслѣдственной преемственности этихъ образованій. Отрицательныя же данныя всегда будутъ представляться сомнительными.

Но независимо оттого, какъ будетъ рѣшенъ вопросъ о морфологическомъ происхожденіи пластидъ, съ физіологической точки зрѣнія большой интересъ представляетъ вопросъ о границахъ ихъ физіологической самостоятельности.

Какъ извѣстно, мы до сихъ поръ имѣемъ весьма смутное представленіе о физіологической дѣятельности основныхъ морфологическихъ единицъ клѣтки, т. к. физіологія продолжаетъ оставаться макрофизіологіей, оперируя главнымъ образомъ съ цѣлымъ организмомъ или его многоклѣтными органами. Только для пластидъ мы располагаемъ данными, которыя можно отнести къ микрофизіологіи. Представленіе о пластидѣ, какъ органѣ фотосинтеза, безъ сомнѣнія, является фундаментальнымъ въ современной физіологіи и прочно обоснованнымъ. Но, быть можетъ, эта обоснованность какъ разъ и была причиной того, что физіологическая сторона взаимоотношеній пластидъ и плазмы, т. е. дальнѣйшее развитіе микрофизіологіи въ данной области, какъ-бы затормозилось. Между тѣмъ изученіе физіологической жизни пластидъ внутри клѣтки можетъ дать рядъ интересныхъ данныхъ не только для освѣщенія многихъ темныхъ сторонъ фотосинтеза, но и для разрѣшенія нѣкоторыхъ капитальныхъ вопросовъ наслѣдственности.

Въ своей недавно опубликованной сводной работѣ о превращеніяхъ пигментовъ пластидъ въ живой ткани растенія я пытался подойти къ физіологіи пластиды со стороны ея взаимоотношеній съ плазмой, поскольку они отражаются на накопленіи и превращеніи пигментовъ. Изслѣдованіе показало, что пластида чутко реагируетъ на окислительный режимъ клѣтки и что накопленіе и превращеніе пигментовъ въ пластидахъ тѣсно связано съ работой окислительнаго аппарата клѣтки. Окраска пластидъ въ разныхъ тканяхъ того же растенія, независимо отъ внѣшнихъ условій, варьируетъ вмѣстѣ съ измѣненіями въ содержаніи окислительныхъ энзимъ, служа нагляднымъ индикаторомъ физіологической дифференцировки тѣла растенія.

Вмѣстѣ съ тѣмъ оказалось, что пластида обладаетъ нѣкоторыми физіологическими свойствами, придающими ей значительную независимость отъ плазмы. Есть основанія предполагать, напр., что найденный мной антиэнзимъ, препятствующій энзиматическому окисленію пигментовъ, вырабатывается самими пластидами. Дѣятельностью этого энзима только и можно объяснить удивительный фактъ, что хлорофиллъ не подвергается окисленію выдѣляющимся во время фото-

синтеза кислородомъ. Кислородъ при разложеніи CO_2 выдѣляется нацѣло, не смотря на всѣ благопріятныя условія для поглощенія его такими легко окисляющимися веществами, какъ пигменты пластидъ. Дальнѣйшее развитіе затронутой мной обширной темы предполагало два пути въ методикѣ изслѣдованія: 1) можно было продолжать опыты, оперируя съ цѣлой клѣткой и изучая вліяніе различныхъ внѣшнихъ условій на взаимоотношенія въ развитіи пластидъ, плазмы и ядра; 2) можно было попытаться выдѣлить пластиды изъ ткани и оперировать только съ ними.

Такъ какъ фактъ самостоятельнаго размноженія пластидъ въ клѣткѣ не подлежитъ сомнѣнію, то второй путь теоретически не кажется безнадежнымъ. Задача сводится къ тому, чтобы создать для пластидъ условія аналогичныя условіямъ ихъ существованія въ живой клѣткѣ. Но практически задача эта очень трудна, т. к., кромѣ созданія благопріятныхъ условій питанія для пластидъ, необходимо еще выдѣлить ихъ неповрежденными изъ ткани.

Попытка культивировать пластиды въ искусственной средѣ не является новостью. Исходя изъ представленія о пластидѣ, какъ о нѣкоторомъ симбіонтѣ, нѣкогда вошедшемъ въ клѣтку извнѣ, Фаминцынъ съ 1868 г. работаетъ въ направленіи искусственнаго выдѣленія этого симбіонта изъ клѣтки. Объектами его опытовъ служатъ низшія зеленыя водоросли изъ группы нитчатокъ, а методомъ выдѣленія пластидъ является механическое поврежденіе клѣтки. Не смотря на строгую послѣдовательность въ работѣ, Фаминцыну, по его собственному признанію, до сихъ поръ не удалось получить искусственной культуры пластидъ.

Неуспѣхъ этотъ, мнѣ думается, можно объяснить нестолько безнадежностью самаго предпріятія, сколько методомъ выдѣленія пластидъ изъ живой ткани. Пластиды, какъ извѣстно, весьма чувствительны къ рѣзкому измѣненію условій среды; у высшихъ растеній пораненіе клѣтки, находящейся въ водѣ, тотчасъ же вызываетъ разрушеніе пластидъ. Поэтому понятно, что для успѣха работы необходимо не только угадать составъ питательной среды, но и создать еще, быть можетъ, чисто физическія условія, необходимыя для существованія пластидъ и осуществленныя въ живой клѣткѣ.

Исходя изъ этого соображенія, я рѣшилъ дѣйствовать иначе. Мнѣ казалось правильнѣе обосновать методъ выдѣленія пластидъ на отношеніи ихъ къ кислороду. Отсутствіе быстраго окисленія хлорофилла во время фотосинтеза служило указаніемъ, что для пластидъ въ клѣткѣ какъ бы создается безкислородная атмосфера. Это обстоятельство подавало надежду, что если помѣстить ткань въ атмосферу почти лишенную кислорода, то пластиды должны пережить плазму и

ядро. Такимъ образомъ, являлась возможность уединить пластиды отъ прочихъ живыхъ частей клѣтки, не нарушая чисто физическихъ условій ихъ существованія.

Въ настоящемъ сообщеніи я и имѣю въ виду подѣлиться результатами опытовъ, направленныхъ къ выдѣленію пластидъ изъ ткани растенія.

Для опытовъ были выбраны высшія растенія, у которыхъ можно было предполагать наиболѣе рѣзкое различіе въ потребности къ кислороду между плазмой и пластидами. Листья выращенныхъ проростковъ пшеницы, гороха, лупина и табака разрѣзывались на кусочки ножницами и помѣщались въ стеклянный сосудъ съ водою такимъ образомъ, чтобы образовался слой въ 1 см. толщины изъ плавающей листовой массы. При комнатной t° черезъ 1—2 дня въ листовой массѣ развиваются гнилостныя бактеріи и вода становится мутной. Еще черезъ 3—4 дня отмершіе кусочки листьевъ начинаютъ падать на дно сосуда, а жидкость издавать запахъ гніющихъ бѣлковыхъ веществъ. Микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что въ отмершихъ кусочкахъ листьевъ плазма и ядра подверглись растворенію, а пластиды остались неповрежденными и сохранили нормальную зеленую окраску или же окраска ихъ приняла бурозеленый оттѣнокъ, характерный для хлорофиллина. Затѣмъ растворенію подвергаются клѣточныя оболочки и приблизительно недѣли черезъ двѣ отъ ткани остаются только наиболѣе устойчивыя части въ видѣ утолщеній сосудовъ, механическихъ волоконъ, оболочекъ волосковъ. Пластиды же попрежнему сохраняютъ свой внѣшній видъ и цвѣтъ, будучи погружены въ слизистую массу, образовавшуюся изъ растворенныхъ клѣточныхъ стѣнокъ и слизи, выдѣленной бактеріями.

На этой стадіи нерѣдко наблюдаются скопленія пластидъ, дающія поводъ думать о ихъ размноженіи, но я затрудняюсь утверждать, что дѣйствительно происходитъ размноженіе, а не простое скучиваніе.

Если теперь кусочки слизи съ освободившимися изъ ткани пластидами перенести въ различнаго состава растворы, то дальнѣйшая судьба пластидъ оказывается различной въ зависимости отъ раствора.

Первая серія опытовъ, произведенная съ пластидами, выдѣленными изъ проростковъ пшеницы, показала, что различныя комбинаціи питательныхъ растворовъ минеральныхъ солей съ прибавкой глюкозы мало благопріятны для сохраненія пластидъ. Послѣднія, напротивъ, хорошо сохраняютъ нормальный цвѣтъ и структуру въ 5% глицеринѣ, разведенномъ въ прокипяченной водопроводной водѣ. Какъ видно изъ прилагаемыхъ рисунковъ, сохранявшіяся въ 5% глицеринѣ пластиды лишь нѣсколько уступаютъ по величинѣ обезкрахмаленнымъ пластидамъ живыхъ проростковъ.

Болѣе опредѣленныя данныя были получены въ опытахъ съ пластидами табака (*Nicotiana Tabacum*). Нужно замѣтить, что листовая



Рис. 1, 2 и 3 — *Triticum vulgare;* рис. 4 и 5 — *Nicotiana Tabacum.* 1/12 иммерсія × № 12 ок.

1. Пластиды только освободившіяся изъ клѣтокъ послѣ гніенія ткани и разрушенія оболочекъ. — 2. Пластиды, сохранявшіяся 9 мѣсяцевъ на свѣту (съ 10 IX 1915 г. по 17 VI 1916 г.) въ 5% глицеринѣ. — 3. Обезкрахмаленныя пластиды живыхъ проростковъ. — 4. Обезкрахмаленныя пластиды живыхъ проростковъ. — 5. Пластиды, выдѣленныя изъ ткани и сохранявшіяся въ вытяжкѣ изъ сгнившей ткани листьевъ въ теченіе 6 мѣсяцевъ (съ 21 V по 27 XI 1916 г.).

ткань проростковъ табака гораздо быстрѣе подвергается гніенію, а пластиды крупнѣе, чѣмъ у пшеницы. Опыты были поставлены въ

маѣ 1916 г. Освобожденныя изъ ткани листьевъ описаннымъ выше способомъ пластиды были перенесены въ пробирки съ растворами и черезъ 6 мѣсяцевъ было произведено микроскопическое изслѣдованіе. Оказалось, что въ вытяжкѣ изъ сгнившей ткани листьевъ табака, предварительно профильтрованной, выдѣленныя пластиды сохранили свою величину, нормальный видъ и цвѣтъ и по внѣшности ничѣмъ не отличались отъ обезкрахмаленныхъ пластидъ живыхъ листьевъ табака (рис. 4 и 5). Совершенно нормальный видъ имѣли пластиды, находившіяся въ растворахъ 5% глицерина + 0,2% аспарагина и 5% глюкозы + 0,2% аспарагина въ водопроводной водѣ (рис. 6—9). Для каждаго раствора было заготовлено двѣ серіи пробирокъ, изъ коихъ одна была выставлена на разсѣянный свѣтъ, а другая поставлена въ темную комнату. Какого либо отличія между пластидами, сохранявшимися на свѣту и въ темнотѣ, однако, не было замѣчено.

Также хорошо сохранились пластиды и въ настойкѣ изъ сгнившей ткани, но предварительно прокипяченной и профильтрованной (рис. 11), хотя величина пластидъ здѣсь оказалась уже значительно меньше, чѣмъ на предъидущихъ средахъ. Любопытныя измѣненія претерпѣли пластиды въ растворахъ 5% глицерина + 0,1% $Ca(No_3)_2$; здѣсь пластиды потеряли свою тургесценцію, слиплись комками иногда угловатыхъ очертаній, но сохранили хлорофиллъ (рис. 10). Еще характернѣе черты деградаціи пластидъ находившихся въ растворахъ 5% глюкозы и въ чистой водѣ. Здѣсь происходитъ сильная редукція стромы какъ бы подъ вліяніемъ голоданія, при чемъ на свѣту мельчаніе пластидъ идетъ энергичнѣе, чѣмъ въ темнотѣ (рис. 12—15). На сахарныхъ растворахъ пластиды теряютъ хлорофиллъ и пріобрѣтаютъ бурый оттѣнокъ; на водѣ и въ темнотѣ пигментъ отчасти сохраняется, а на свѣту исчезаетъ совершенно.

Изъ сказаннаго ясно, что для сохраненія выдѣленныхъ пластидъ въ нормальномъ тургесцентномъ состояніи и безъ замѣтныхъ измѣненій стромы и пигмента наиболѣе пригодными средами оказываются растворы сахара или глицерина съ аспарагиномъ. Азотнокислый кальцій, въ качествѣ источника азота, дѣйствуетъ уже гораздо менѣе благопріятно.

Прибавки минеральныхъ солей, повидимому, не требуется, т. к. достаточнымъ оказывается минимальное количество ихъ, находящееся въ обыкновенной питьевой водѣ. Я воздержался отъ составленія питательныхъ минеральныхъ смѣсей частью подъ вліяніемъ неудачи съ пластидами пшеницы, частью изъ соображенія, что въ употреблявшейся мной водопроводной водѣ одноклѣточныя зеленыя водоросли развивались весьма успѣшно, очевидно находя достаточное количество минеральныхъ солей.

Чтобы выяснить отношеніе выдѣленныхъ пластидъ къ кислороду, я покрывалъ въ нѣкоторыхъ пробиркахъ растворъ слоемъ жид-



Рис. 6—15. *Nicotiana Tabacum.* 1/12 иммерсія № 12 ок. Пластиды выдѣленныя изъ ткани и сохранявшіяся съ 12 V по 1 XII 1916 г.:

6. Въ 5% глицеринѣ + 0,2% аспарагина, на свѣту.—7. То-же, но въ темнотѣ.—8. Въ 5% глюкозѣ + 0,2% аспарагина, на свѣту.—9. Тоже, но въ темнотѣ.—10. Въ 5% глицеринѣ + 0,1% *Ca* $(No_3)_2$ на свѣту.—11. Въ прокипяченной вытяжкѣ изъ сгнившей ткани листьевъ, на свѣту.—12. Въ водѣ и темнотѣ.—13. Въ 5% растворѣ глюкозы, на свѣту.—14. Тоже, но въ темнотѣ.—15. Въ водѣ, на свѣту.

каго вазелина въ 3/2 см. толщиной. Опытъ показалъ, однако, что если пластиды съ самаго начала падали на дно пробирки, то прибавка

вазелина не играла существенной роли. Напротивъ, въ пробиркахъ, гдѣ пластиды оставались на поверхности раствора, онѣ сравнительно скоро подвергались обезцвѣчиванію и растворенію; въ этихъ случаяхъ вазелинъ, препятствуя свободному доступу кислорода, оказывалъ предохраняющее дѣйствіе и способствовалъ сохраненію пластидъ.

Что касается флоры сопровождающей пластиды, то она была исключительно бактеріальной; плѣсневые грибы развивались только въ растворахъ глюкозы, непокрытыхъ слоемъ вазелина, при чемъ развитіе грибовъ обычно вызывало быстрое раствореніе и деградацію пластидъ.

Спрашивается теперь, дѣйствительно-ли пластиды, сохраняющія свой обычный внѣшній видъ и структуру, остаются живыми или же онѣ являются по просту идеально фиксированными какимъ то неизвѣстнымъ фиксаторомъ, образующимся во время гніенія ткани?

Лучшимъ показателемъ для положительнаго рѣшенія вопроса было бы, безъ сомнѣнія, обильное размноженіе пластидъ, подобно размноженію разводки одноклѣтныхъ водорослей; но оно какъ разъ отсутствовало въ моихъ опытахъ. Правда, въ растворахъ, гдѣ пластиды хорошо сохранялись, всегда можно было встрѣтить фигуры дѣленія пластидъ; однако, при разсмотрѣніи этихъ фигуръ являлось сомнѣніе, не представляютъ ли онѣ такого же фиксированнаго матеріала, сохранившагося съ момента выдѣленія пластидъ изъ живой ткани, какъ и пластиды недѣлящіяся. Впрочемъ, нельзя не напомнить, что и въ живой ткани размноженіе пластидъ прекращается вмѣстѣ съ ростомъ клѣтокъ, при чемъ пластиды затѣмъ сохраняются не только въ теченіе лѣтняго сезона, но даже нѣсколько лѣтъ подрядъ у вѣчнозеленыхъ растеній съ многолѣтними листьями. Такимъ образомъ, описанные мной опыты какъ бы имитируютъ это сохраненіе пластидъ безъ размноженія.

Вторымъ критеріемъ для доказательства жизненности выдѣленныхъ пластидъ могло бы служить образованіе крахмала; однако на растворахъ глюкозы выдѣленныя пластиды крахмала не образуютъ. Впрочемъ, и пластиды въ живой ткани подъ вліяніемъ кислотъ лишаются способности откладывать крахмалъ.

Во всякомъ случаѣ не подлежитъ сомнѣнію, что послѣ выдѣленія изъ ткани въ организаціи пластидъ происходитъ какое то существенное измѣненіе и онѣ перестаютъ расплываться при перенесеніи ихъ въ чистую воду. Крѣпкіе растворы глицерина вызываютъ въ нихъ сжатіе стромы, подобно спирту; послѣ фиксаціи спиртомъ съ сулемой строма выдѣленныхъ пластидъ окрашивается кислымъ фуксиномъ совершенно также, какъ и строма пластидъ живого листа.

Какъ бы то ни было, до сихъ поръ въ моемъ распоряженіи нѣтъ ни одного неопровержимаго доказательства въ пользу жизнен-

наго состоянія выдѣленныхъ пластидъ. Косвенныя указанія можно видѣть лишь въ сопротивляемости ихъ воздѣйствію гнилостныхъ бактерій и неодинаковомъ отношеніи къ растворамъ, въ которыхъ ихъ можно сохранять уже послѣ выдѣленія.

Описанные мной опыты, однако, имѣютъ, мнѣ кажется, большой интересъ съ чисто физіологической точки зрѣнія, т. к. вполнѣ подтверждаютъ глубокое различіе между пластидами и остальными составными частями протопласта живой клѣтки, различіе, которое можетъ быть использовано съ успѣхомъ въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ по микрофизіологіи.

Біологич. лабор. Ботанич. Сада Петра Великаго.
15/XII 1916 года.

V. LUBIMENKO. Contribution à la physiologie des leucites.

(Communication préliminaire faite au congrès annuaire de la Société botanique de Russie à Moscou en décembre 1916).

L'auteur a entrepris l'étude spéciale des leucites concernant les relations physiologiques qui existent entre ces organites et d'autres parties vivantes de la cellule. En premier lieu il a essayé de séparer des leucites du tissu de la plante. Dans ce but les jeunes feuilles de blé, de lupin jaune, de petits pois, de tabac et d'autres plantes ont été coupées en petits morceaux et mises dans des vases remplis d'eau ordinaire de manière que la masse de feuilles format une couche flottante de 1—2 cm. d'épaisseur.

Dans 2—3 jours la putréfaction énergique des corps albuminoïdes se manifeste dans les vases par l'odeur caractéristique, et les morceaux de feuilles commencent à tomber au fond des vases. L'étude microscopique de ces morceaux montre que le protoplasma et les noyaux ont subi une décomposition complète tandis que les leucites ont conservé leur structure normale. Quelquefois leur teinte devient brunatre mais dans la plupart des cas la couleur verte ne change pas visiblement.

Ensuite on peut constater la décomposition plus ou moins rapide des parois des cellules; les leucites deviennent dans ce cas libres et s'amassent en groupes, conservant toujours leur teinte verte et leur turgescense normale (fig. 1 et 3). Pour obtenir une culture artificielle l'auteur a essayé d'introduire les leucites ainsi séparés dans des solutions nutritives diverses. L'expérience a montré que les leucites conservent leur état normal 6—9 mois dans les solutions de 5% de glucose ou de glycérine mélangés à 0,2% d'asparagine. L'asparagine peut être remplacée par l'azotate de chaux qui est en tous cas moins favorable que la première (fig. 6—10).

Les leucites mis dans l'eau, dans des solutions de sels minéraux non azotés. sans ou avec du glucose, subissent une dégradation qui se manifeste à la lumière plus rapidement qu'à l'obscurité (fig. 13—15). On constate la même dégradation si la masse des leucites reste flottante sur la solution au contact direct de l'air; mais il suffit de les faire tomber au fond de l'éprouvette pour les abriter contre l'action destructive de l'oxygène.

Les grains d'amidon disparaissent des leucites pendant les premiers jours de la décomposition du tissu et il parait que les leucites isolés ne sont pas capables de les former de nouveau en présence du glucose. Malgré les figures nombreuses de la division que l'étude microscopique découvre chez les leucites séparés du tissu, l'auteur n'a pu constater leur multiplication visible pour qu'on puisse parler de cultures artificielles semblables, par exemple, à celles des algues vertes. Mais en tous cas la résistance remarquable des leucites contre l'attaque des microbes montre nettement que leur nature chimique est très différente de celle du protoplasma et du noyau.

D'autre part, on voit par les résultats des expériences que la séparation des leucites d'autres parties de la cellule peut être réalisée par un simple procédé biochimique.

А. А. РИХТЕРЪ. Къ вопросу о механизмѣ устьичнаго аппарата.

(Съ рисунками).

(Получена 20 февраля 1917 г.).

Механизмъ устьичнаго аппарата, такъ блестяще и разносторонне изученнаго съ точки зрѣнія архитектурной, еще далеко не выясненъ со стороны динамической. Мы знаемъ, конечно, со времени руководящихъ работъ Швенденера [1]), что устьица представляютъ собой осмотическіе аппараты, въ которыхъ форма и внѣшнія очертанія составляющихъ ихъ клѣтокъ тѣснымъ образомъ связаны съ нарастаніемъ или паденіемъ тургорнаго напряженія. Еще въ опытахъ Моля [2]) ясно выступило значеніе внѣшнихъ факторовъ, напр. прямого солнечнаго свѣта, для процесса раскрыванія и закрыванія устьичной щели:

[1]) Schwendener. Monatsber. Ak. Berlin. 1881.
[2]) Mohl. Bot. Zg. 1856.

длинный рядъ авторовъ [1]) посвятилъ свои труды изслѣдованію физіологіи устьичнаго аппарата. Тѣмъ не менѣе, обиходное, вошедшее въ учебники и укоренившееся въ нихъ объясненіе открыванія и закрыванія устьицъ далеко не можетъ быть признано отвѣчающимъ реальнымъ соотношеніямъ. Во многихъ изъ нихъ за «primum movens» устьичнаго аппарата почитается непосредственная потеря воды замыкающими клѣтками, какъ наиболѣе подверженными изсушающему воздѣйствію окружающей сухой атмосферы [2]); подробное обоснованіе этого воззрѣнія имѣемъ мы въ работѣ Шелленберга (l. c., p. 177). Такое трактованіе процесса закрыванія устьицъ подъ вліяніемъ непосредственной потери воды замыкающими клѣтками довольно прочно укоренилось въ особенности въ агрономо-ойкологической литературѣ; однако, нетрудно видѣть всю его шаткость. Дѣйствительно, открытіе щелей устьицъ связано, какъ извѣстно, съ наростаніемъ тургорнаго давленія замыкающихъ клѣтокъ [3]); лишь значительный перевѣсъ тургора этихъ клѣтокъ надъ окружающими ихъ клѣтками эпидермиса обезпечиваетъ раскрытое состояніе щелей. Вмѣстѣ съ тѣмъ несомнѣнно, что этотъ избыточный тургоръ обусловленъ избыткомъ осмотически сильныхъ веществъ, содержащихся въ замыкающихъ клѣткахъ и вызывающихъ односторонній токъ воды изъ сосѣднихъ клѣтокъ въ клѣтки замыкающія устьица. Ясно, что потеря воды непосредственно клѣтками замыкающими можетъ привести лишь къ дальнѣйшей концентраціи сока, т. е. къ повышенію избытка осмотическихъ веществъ по сравненію съ окружающими устьица клѣтками: а это, съ своей стороны, вызоветъ лишь усиленный притокъ воды къ клѣткамъ замыкающимъ, причемъ анатомическое соотношеніе клѣтокъ замыкающихъ къ окружающимъ будетъ только способствовать этому току (тонкія целлюлезныя внутреннія стѣнки [1]). Въ концѣ концовъ. устьица должны будутъ не только не

---

[1]) Unger. S.ber. Ak. Wien. 1857.—N. C. J. Müller. Pringsh. Jahrb. 8. 1872.—Lietgeb. Mitt. bot. Inst. Graz. I. 1886.—Schaefer. Pringsh. Jahrb. **19**. 1888.—Haberlandt. Flora. 1887.—Kohl. Bot. CbI. **64**. 1895.—Stahl. Bot. Zg. 1894.—Schellenberg Bot. Zg. 1896.—Darwin. Phil. Trans. **190**. 1898 и Proceed. R. Soc. London. **63**. 1898.—Westermaier. Festschrift f. Schwendener. 1899.—Copeland. Ann. of. Bot. **16**. 1902.

[2]) Лепешкинъ. Курсъ физіологіи растеній. Ч. II. 179. Казань. 1914.—Палладинъ. Анатомія растеній, 6-е изд. стр. 121. 1917.

[3]) Не трудно демонстрировать раскрываніе щелей устьицъ подъ вліяніемъ увеличенія тургорнаго давленія; для этого слѣдуетъ погрузить куски срѣзаннаго эпидермиса листа (напр. *Tulipa*) въ растворъ глицерина (напр. 3%); черезъ 2—3 часа, когда глицеринъ, вслѣдствіе проницаемости для него клѣточной плазмы, проникнетъ въ полости клѣтокъ, переложить срѣзы въ чистую воду; благодаря рѣзко увеличивающемуся тургору замыкающихъ клѣтокъ, щели устьицъ широко раскрываются.—Cp. Schäfer. Diss. Berlin 1887. Schellenberg, l. c.

[1]) Schwendener l. c. p. 836.

закрыться, но и еще шире раскрыть свои щели. — Отмѣтимъ, что работы Шталя (l. c.), а затѣмъ работавшаго подъ моимъ руководствомъ В. С. Ильина [1]) совершенно отчетливо показали, что быстро теряющій при высыханіи свою воду листъ нерѣдко сохраняетъ свои устьица широко отверстыми, вплоть до полной смерти отъ высыханія всей остальной паренхимы листа.

Съ другой стороны, такой же ходячей и общепринятой сдѣлалась идея, высказанная еще Молемъ и обоснованная Швенденеромъ (l. c), о функціонированіи устьичнаго аппарата въ зависимости отъ фотосинтетической дѣятельности присущихъ замыкающимъ клѣткамъ хлоропластовъ; «при ассимиляціи на свѣту въ замыкающихъ клѣткахъ возрастаетъ количество осмотически дѣятельныхъ веществъ, повышается тургоръ—какъ слѣдствіе этого, наблюдается раскрываніе щели; въ темнотѣ, наоборотъ, тургоръ падаетъ благодаря потребленію или выносу изъ замыкающихъ клѣтокъ продуктовъ ассимиляціи—и щель раскрывается» [2]).

Такое воззрѣніе на механизмъ устьичнаго аппарата находимъ мы, напр., въ Физіологіи растеній проф. Лепешкина, въ Анатоміи растеній проф. Палладина (см. выше) и въ Физіологіи растеній проф. Іоста (пер. съ 3-го изд. стр. 72. 1914).

Не трудно, однако, сопоставляя рядъ опытныхъ данныхъ, добытыхъ рядомъ изслѣдователей, показать шаткость и этого, на первый взглядъ, пожалуй, само собой разумѣющагося вывода. Такъ, наличность ассимилятовъ, въ частности крахмала, въ клѣткахъ замыкающихъ устьица вовсе не оказывается непосредственно связаннымъ съ процессомъ фотосинтеза; въ молодыхъ клѣткахъ—замыкающихъ устьица никогда еще не бывавшихъ на свѣту, уже оказывается отложеннымъ значительное количество крахмала [3]); этотъ крахмалъ стойко удерживается при голоданіи растенія, исчезая лишь мало по малу вслѣдъ за быстрымъ обезкрахмаливаніемъ клѣтокъ мякоти листа. Киницъ-Герлофъ [4]) указываетъ, что при осеннемъ листопадѣ устьичныя клѣтки сохраняютъ наполненный запасными питательными матеріалами протопластъ. Иначе говоря, клѣтки устьица при своемъ формированіи получаютъ, наряду съ пластидами, запасъ углеводовъ и затѣмъ уже лишь крайне бережно расходуютъ его: крахмалъ и растворимые продукты его превращенія даютъ въ нихъ замкнутый кругъ, служащій механическимъ цѣлямъ аппарата и не отчуждаемый на иныя нужды

[1]) Ильинъ. Ходъ испаренія у смоченныхъ растеній. Тр. П. ОЕ. 41. 361. 1911.

[2]) Schellenberg, l. c., p. 169.

[3]) Leitgeb l. c. — Mac Dougal. Mem. N. Y. Bot. Gard. 2. 1903. — Lloyd. Physiology of stomata. 1908.

[4]) Kienitz-Gerloff. Bot. Zg. 1891.

организма. Аналогичными являются, напр. соотношенія у статолитнаго крахмала [1]).

Съ другой стороны, отсутствіе углекислоты въ окружающей атмосферѣ не отзывается, какъ показалъ Фр. Дарвинъ [2]) въ противоположность Шелленбергу (l. c.), на механизмѣ устьицъ. Ллойдъ (l. c.) на основаніи своихъ опытовъ также склоняется къ заключенію Дарвина, что раскрываніе устьицъ на свѣту не зависитъ отъ образованія осмотически дѣятельныхъ продуктовъ ассимиляціи и не можетъ быть связано съ процессомъ фотосинтеза въ замыкающихъ клѣткахъ или отсутствіемъ его.

Всѣ эти факты съ несомнѣнностью приводятъ къ заключенію, что въ устьицахъ мы имѣемъ примѣръ индивидуально обособленнаго аппарата, съ оригинально направленнымъ круговоротомъ веществъ. Присутствіе хлоропластовъ, столь рѣзко выдѣляющее клѣтки устьицъ среди остальныхъ клѣтокъ нормальнаго эпидермиса, едва ли должно сближать ихъ въ нашемъ представленіи съ обычными ассимиляціонными клѣтками; наличность пластидъ здѣсь важна съ той *амило-пластической* точки зрѣнія, по которой всякая пластида, какой бы окраски она ни была, можетъ накоплять крахмалъ изъ растворимыхъ углеводовъ и вновь его растворять. Ллойдъ (l. c., p. 129) говоритъ: «пластиды въ клѣткахъ замыкающихъ устьица являются нормально и прежде всего *лейкопластами*, между тѣмъ какъ пластиды обычныхъ хлорофиллоносныхъ клѣтокъ оказываются въ первую голову *фотосинтетическими* аппаратами». Прямымъ подтвержденіемъ этому воззрѣнію являются опыты Лейтгеба и Ллойда (l. c.) надъ способностью къ функціонированію устьицъ съ неокрашенными пластидами, давшіе положительные (въ противоположность Колю [3]) результаты.

Такимъ образомъ, непосредственная зависимость устьичнаго механизма отъ двухъ наиболѣе могущественныхъ внѣшнихъ импульсовъ — испаренія воды и солнечнаго луча — оказывается призрачной и должна дать мѣсто иной, гораздо болѣе сложной, цѣпи явленій, въ которой эти воздѣйствія, какъ и многія другія, лишь посредственно, преломляясь въ раздражительность плазмы, отражаются на амило-синтетической или амило-литической работѣ пластидъ.

Мы видимъ, что механизмъ устьицъ оказывается сведеннымъ къ механизму энзиматическаго превращенія крахмала. Вполнѣ ясное представленіе этого высказано еще въ 1895 г. Колемъ [4]) на съѣздѣ нѣ-

---

[1]) Cp. Haberlandt. Phys. Pflanzenanatomie.
[2]) Fr. Darwin. Phil. Trans. **190**. 1898.
[3]) Kohl. Die Transpiration der Pflanze etc. 1886.
[4]) Bot. Cbl. **64**, 109. 1895.

мецкихъ естеств. въ Любекѣ; тоже отчетливо выражено и въ главѣ о дѣятельности діастазы въ книгѣ Грина [1]) объ энзимахъ. Къ сожалѣнію, однако, эти вполнѣ ясныя и въ высшей степени вѣроятныя концепціи не могли быть обоснованы на прямомъ фундаментѣ — несомнѣнномъ доказательствѣ присутствія энзимы—амилазы въ замыкающихъ клѣткахъ. Коль лишь мимоходомъ говоритъ о своихъ поискахъ діастатической энзимы, отмѣчая, что при обработкѣ діастазою закрытыхъ устьицъ они открываются, не указывая ближе ни условій опыта, ни объектовъ, съ которыми онъ экспериментировалъ. Между тѣмъ провѣрка его опытовъ Ллойдомъ (l. c. p., 131) привела къ отрицательнымъ результатамъ и этотъ авторъ склоненъ сомнѣваться въ возможности ввести извнѣ энзиму въ живую клѣтку устьица, основываясь, между прочимъ, на данныхъ Краббе. Т. о., вопросъ, казалось, намѣченный къ непосредственному разрѣшенію, вновь повисъ въ воздухѣ.

Между тѣмъ, ближайшее знакомство съ данными энзимологіи говоритъ намъ о широко распространенной способности энзимъ проходить не только сквозь оболочки клѣтокъ, но выходить наружу и изъ живыхъ, вполнѣ жизнедѣятельныхъ клѣточныхъ индивидовъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже типическія эндоэнзимы, обычно стойко задерживаемыя клѣткой, легко диффундируютъ наружу (зимаза въ дрожжахъ Лебедева). И обратно, хорошо извѣстны факты, подчеркивающіе возможность ввести энзиму извнѣ во внутрь клѣтки; въ опытахъ Тишлера [2]) оказалось возможнымъ вызвать раствореніе крахмала въ клѣткахъ пыльцы *Cassia fistula*, вводя въ нихъ извнѣ растворъ діастазы; въ связи съ этимъ пылинки становились способными къ дальнѣйшему развитію и давали пыльцевыя трубочки, т. е. оказывались вполнѣ жизнедѣятельными. Эти данныя заставляли думать, что попытки введенія энзимы извнѣ въ замыкающія клѣтки устьицъ не обречены на полную неудачу; нужно лишь найти условія, которыя позволяли бы той или иной энзимѣ продѣлать путь сквозь плазматическія перепонки и выказать свои активныя свойства на содержимомъ клѣтки.

Поставивъ себѣ эту задачу, я перепробовалъ амилолитическія энзимы различнаго происхожденія на эпидермисъ ряда растеній и послѣ нѣсколькихъ отрицательныхъ попытокъ натолкнулся на весьма эффектныя картины, вполнѣ подтвердившія старыя указанія Коля (1895).

Въ качествѣ энзимы я съ успѣхомъ воспользовался продажнымъ препаратомъ фирмы Parke and Davis, изготовленнымъ изъ грибка *Aspergillus*

---

[1]) Green J. R. Die Enzyme. Deutsch von Windisch. 1901. p. 76.
[2]) Tischler. Unters. über d. Stärkegehalt des Pollens. J. wiss. Bot. 1910.

oryzae, — т. наз. Takadiastase; препаратъ этотъ, какъ извѣстно, содержитъ цѣлый рядъ разнообразныхъ энзимъ, среди которыхъ своей энергичностью выдѣляется амилолитическая. При сравнительныхъ опытахъ энзима эта своею активностью значительно обгоняла различные иные препараты, вродѣ Diastase Merck (изъ ячменя) и др. Вмѣстѣ съ тѣмъ уже a priori, по грибному происхожденію энзимы, можно было предполагать за ней наибольшую способность къ проникавію сквозь перепонки: съ біологической точки зрѣнія разнообразныя грибныя энзимы, въ связи съ своимъ агрессивнымъ назначеніемъ, должны легко выдѣляться изъ клѣтокъ, ихъ образующихъ, и проникать въ используемые организмы.

Среди растительныхъ объектовъ, использованныхъ мною для опытовъ, особенно яркіе результаты далъ обыкновенный тюльпанъ. Съ поверхности его листьевъ сдирались или срѣзались бритвою кусочки эпидермиса, контролировались подъ микроскопомъ на состояніе устьицъ и переносились въ растворъ така-діастазы въ водѣ (1%) съ одной стороны и чистую воду съ другой. Въ опытъ вовлекались вначалѣ ничѣмъ не обработанные листья съ завѣдомо закрытыми устьицами, заключавшими въ замыкающихъ клѣткахъ значительныя количества крахмала. Опытъ начинался обычно послѣ 5—6 часовъ дня, когда устьица тюльпана нормально оказывались плотно закрытыми, и велся въ темнотѣ, въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ для обѣихъ серій.

Уже первые опыты показали, что въ растворѣ энзимы закономѣрно наступаетъ раскрываніе устьицъ, намѣчающееся черезъ 2—3 часа и достигающее полнаго выраженія черезъ 4 — 6 часовъ, между тѣмъ какъ въ водѣ устьица оставались плотно замкнутыми. При раскрываніи крахмалъ въ замыкающихъ клѣткахъ исчезалъ почти нацѣло.

Необходимо отмѣтить, что пребываніе растительной ткани въ растворѣ така-діастазы рѣзко отражалось на состояніи клѣтокъ, а въ особенности эпидермиса; вскорѣ уже живое содержимое ихъ становилось характерно зернистымъ, начинало отставать отъ оболочки, а затѣмъ мало по малу какъ бы просвѣтлялось. Получалось впечатлѣніе отмиранія и послѣдующаго провариванія плазмы эпидермальныхъ клѣтокъ; и дѣйствительно, въ препаратѣ така-діастазы заключается энергичная триптическая энзима. Клѣтки устьица стойко противостояли этому воздѣйствію, сохраняя нетронутымъ, насколько можно было судить по микроскопической картинѣ, свое живое содержимое. Открывъ щель подъ вліяніемъ растворенія крахмала амилазой, онѣ замыкали ее подъ воздѣйствіемъ раствора плазмолизирующихъ веществъ и вновь открывали ее при переносѣ въ чистую воду. Мы имѣемъ здѣсь новый случай стойкости замыкающихъ клѣтокъ по сравненію съ окружающими ихъ, столь ярко уже отмѣченный въ литературѣ по отношенію къ воздѣй-

ствію высокихъ и низкихъ температуръ, нападенію плѣсневыхъ грибковъ и т. п. [1]).

Полученныя мною картины не оставляли во мнѣ сомнѣнія въ томъ, что амилаза примѣняемаго препарата дѣйствительно проникаетъ въ замыкающія клѣтки и, переводя находящійся тамъ при закрытомъ состояніи щели устьицъ крахмалъ въ сахаръ, непосредственно индуцируетъ раскрываніе щели.

Чтобы еще разительнѣе выставить дѣятельность амилолитической энзимы, я прибѣгъ въ слѣдующей серіи опытовъ къ искусственному обогащенію замыкающихъ клѣтокъ крахмаломъ. Это достигается сравнительно быстро и легко культурою листа на поверхности сахарнаго раствора, т. е. методомъ, указаннымъ Бёмомъ [2]) и съ успѣхомъ примѣненнымъ цѣлымъ рядомъ авторовъ (Мейеръ, Лоранъ, Клебсъ. Палладинъ, Требу и др.). Замыкающія клѣтки обладаютъ въ высокой степени способностью накоплять крахмалъ изъ растворимыхъ углеводовъ питательнаго раствора; свойство это присуще имъ уже на первыхъ стадіяхъ ихъ развитія: такъ, мнѣ удалось наблюдать на этіолированныхъ листочкахъ *Vicia Faba*, достигавшихъ въ длину не болѣе сантиметра, яркое накопленіе крахмала въ замыкающихъ клѣткахъ еще не развитыхъ устьицъ при культурѣ на растворѣ тростниковаго сахара въ теченіе сутокъ. Взрослыя устьица въ этихъ условіяхъ переполняются крахмальными зернами. Фактъ этотъ еще разъ подтверждаетъ приведенное выше мнѣніе Ллойда объ амилопластической функціи пластидъ замыкающихъ клѣтокъ.

Листья тюльпана съ легкостью даютъ накопленіе крахмала въ замыкающихъ клѣткахъ; послѣ 24—48 часовъ культуры въ темнотѣ на растворѣ сахарозы устьица оказываются сплошь набитыми крахмальными зернами, почти совершенно заслоняющими своей бѣлой окраской желто-зеленый тонъ хлоропластовъ. Такой эпидермисъ былъ подвергнутъ воздѣйствію така-діастазы, — причемъ я ожидалъ, что избытокъ проникающей извнѣ энзимы, растворяющей крахмалъ внѣ какихъ либо регулирующихъ импульсовъ со стороны плазмы, дастъ особенно рѣзкія картины раскрыванія устьицъ.

Результаты оправдали мои ожиданія. Сначала, черезъ нѣсколько часовъ (3 — 5) устьица раскрывались до нормальнаго ихъ максимума разверстности (рис. 1): характерно, что тутъ уже нельзя было отмѣтить исчезаніе крахмала, столь типичное для открытыхъ устьицъ въ нормальныхъ листьяхъ. Устьица оставались переполненными крахмаломъ, на глазъ не уменьшившимся въ количествѣ. Очевидно, что

[1]) Leitgeb, l. c.--Molisch. Unters. üb. Erfrieren d. Pflanzen. 1897.

[2]) Böhm. Bot. Zg. **41**, 33. 1883.

сравнительно небольшой доли накопленнаго крахмала было уже достаточно, чтобы создать, при переводѣ его въ растворъ, необходимое тургорное напряженіе. При дальнѣйшемъ пребываніи въ растворѣ энзимы, процессъ растворенія крахмала шелъ все полнѣе; — пластиды становились все яснѣе въ своихъ контурахъ и, въ концѣ концовъ, оказывались содержащими лишь мелкія одиночныя зернышки, принимавшія отъ іода черно-синюю окраску. Вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдалось постепенное наростаніе раскрыванія щелей устьицъ, заходившее уже за предѣлы нормальныхъ величинъ, обычно наблюдаемыхъ на листѣ. Замыкающія клѣтки принимали ярко изогнутую форму; щель увеличивалась и въ поперечномъ, и въ продольномъ размѣрахъ, благодаря несомнѣнно механическому расклеиванію прежде плотно слитыхъ оболочекъ (рис. 2); иногда удавалось наблюдать любопытныя картины отставанія части оболочки, отграничивающей самую щель устьица (рис. 2а); надо думать, что кутикуляризованные, мало эластическіе слои внутреннихъ стѣнокъ клѣтокъ устьица, не успѣвая слѣдовать за растяженіемъ целлюлезныхъ оболочекъ, или давали разрывы, или цѣликомъ отрывались, въ видѣ какъ бы слѣпка щели, и, оставаясь прикрѣпленными въ двухъ противоположныхъ точкахъ, давали характерную картину приведеннаго рисунка.

На рис. 3 изображена дальнѣйшая стадія уродливаго раскрыванія устьица подъ избыточнымъ внутреннимъ давленіемъ; замыкающія клѣтки соединены здѣсь лишь своими концами и длина щели, а въ особенности ея ширина, необыкновенно велики; но и на этой стадіи, какъ и на всѣхъ предыдущихъ, устьице можетъ быть вновь закрыто погруженіемъ въ концентрированные осмотическіе растворы, напр. въ крѣпкій глицеринъ.

Конечной стадіей наблюдаемаго процесса является полное обособленіе замыкающихъ клѣтокъ другъ отъ друга; каждая изъ нихъ принимаетъ видъ округлой надутой шины съ сомкнутыми концами (рис. 4); механизмъ устьичнаго аппарата оказывается разрушеннымъ и плазмолизъ не даетъ уже явленій закрыванія щели, которой на этой стадіи, какъ видно по рисунку, уже не существуетъ. Крахмалъ растворенъ безъ остатка; устьица живы — содержимое ихъ можетъ быть плазмолизировано.

Необходимо отмѣтить, что картины, наблюденныя мною, не представляютъ полной новизны: на такія же соотношенія указываетъ Лейтгебъ для устьицъ *Galtonia candicans*, отмирающихъ подъ вліяніемъ паровъ хлороформа; рисунки, весьма близкіе къ моимъ, приводитъ въ своей «Физіологіи устьицъ» Ллойдъ (стр. 30) получая ихъ однако совершенно инымъ путемъ — дѣйствіемъ іоднаго кали.

Весьма вѣроятно, что въ опытахъ Лейтгеба наблюдалось посмертное наростаніе тургора, обусловленное, съ одной стороны, активностью оставшейся неразрушенной энзимы и, съ другой, осмотическими свойствами тонопласта, столь стойко переносящаго внѣшнія воздѣйствія [1]). Въ случаяхъ Ллойда наблюдалось, конечно, иное, чисто механическое растяженіе клѣтки набухающимъ подъ дѣйствіемъ щелочи крахмаломъ; мнѣ удалось получить почти совпадающія картины при воздѣйствіи на переполненныя крахмаломъ устьичныя клѣтки раствора хлоралъ-гидрата (рис. 5).

Наличность, въ моихъ опытахъ, устьичныхъ клѣтокъ, переполненныхъ продуктами растворенія крахмала и, вмѣстѣ съ тѣмъ, незаключавшихъ и слѣда этого углевода, привела меня къ мысли попытаться установить природу осмотическаго матеріала устьичнаго аппарата. Всего вѣроятнѣе, конечно, было предположеніе, что подъ вліяніемъ амилазы крахмалъ превращается въ сахаръ — мальтозу и, быть можетъ, далѣе въ глюкозу. Присутствіе сахаровъ въ замык. клѣткахъ не было, однако, никѣмъ до сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, доказано.

Между тѣмъ, въ работахъ Зенфта и Графе [2]) физіологія растеній получила весьма цѣнные методы микрохимическаго обнаруживанія и дифференціаціи различныхъ сахаровъ.—Обрабатывая разрѣзы тканей смѣсью растворовъ соляно-кислаго фенилгидразина и уксуснокислаго натрія въ глицеринѣ (оба раствора 1 : 10) поровну, удается получить достаточно ясно локализированное распредѣленіе озазоновъ, а по скорости ихъ образованія и отношенію къ растворителямъ, а также по формѣ получаемыхъ кристалловъ можно судить о природѣ исходныхъ сахаровъ.

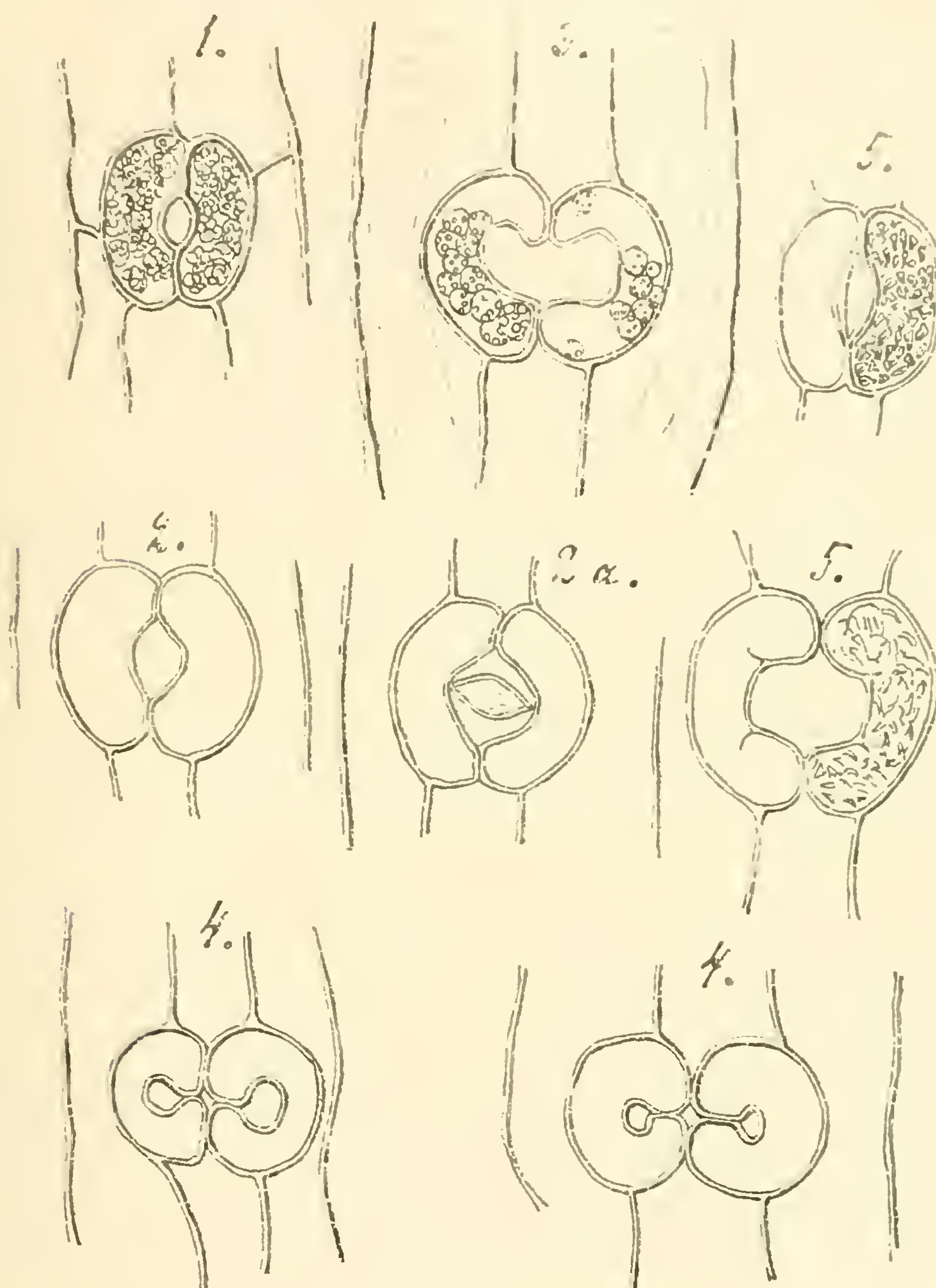
Примѣненіе методики Зенфта къ устьицамъ тюльпана въ конечной стадіи ихъ раскрытія подъ дѣйствіемъ така-діастазы (предварительно отмытой) дало, послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ попытокъ, ярко положительные результаты. Въ замыкающихъ клѣткахъ и непосредственно около нихъ послѣ нагрѣванія съ фенилъ-гидразиномъ отлагались мелкія кристаллическія желтыя связки; форма ихъ, въ видѣ расширенныхъ пластинокъ, а также легкая растворимость въ метиловомъ спирту указывали на наличность мальтозазона [3]). Т. к. въ обработанныхъ клѣткахъ крахмала завѣдомо не было, отмѣченные кри-

[1]) Ср. Арциховскій и Шелякина. Дѣйствіе крѣпкихъ растворовъ ядовитыхъ веществъ на растительныя клѣточки. Изв. Ак. Наукъ 1916, стр. 1043.

[2]) Senft S.-ber. Ak. Wien. **113**, 3. Abt. I. 1904. — Grafe. Тамъ же **114**, 15. 1905.

[3]) Bertrand G. et Thomas P. Guide pour les manipulations de Chimie biologique. 1910. p. 235.

сталлы озазоновъ должны были сформироваться за счетъ сахаровъ, присутствовавшихъ въ замыкающихъ клѣткахъ, какъ таковые. Такимъ



1. Устьице тюльпана, переполненное крахмаломъ: нормальное раскрытіе. — 2. Увеличеніе щели устьица подъ вліяніемъ амилазы. 2 a. Тоже. Отслойка кутикулы. — 3. Уродливое расширеніе щели устьица подъ вліяніемъ амилазы; отъ переполнявшаго клѣтки крахмала остались лишь слѣды. — 4. Конечная стадія дѣйствія амилазы; крахмалъ растворенъ весь, клѣтки оторвались другъ отъ друга: механизмъ разрушенъ. — 5. Раскрываніе устьицъ, переполненныхъ крахмаломъ, при дѣйствіи хлоралъ-гидрата.

образомъ впервые доказана наличность *мальтозы*, какъ осмотическаго матеріала въ замыкающихъ клѣткахъ устьица.

Экспериментальныя изслѣдованія, изложенныя выше, позволяютъ придти къ слѣдующимъ выводамъ.

1. Возможно введеніе внутрь клѣтокъ замыкающихъ устьица раствора амилазы, осахаривающей заключающійся въ клѣткахъ крахмалъ.

2. При этомъ наблюдаются картины раскрыванія и растягиванія устьицъ, вполнѣ аналогичныя чисто механическому воздѣйствію разбухающихъ веществъ, вродѣ крахмала; естественно заключить изъ этого объ осмотической роли получающихся при растворенiи крахмала веществъ.

3. Осмотическимъ матеріаломъ, образующимся при раствореніи крахмала, является мальтоза.

4. При нормальной работѣ устьичнаго аппарата игра щели зависитъ отъ повышенія и пониженія осмотическаго и, слѣд., тургорнаго давленія въ клѣткахъ, управляемаго энзиматическими процессами: внѣшнія воздѣйствія могутъ отражаться на эти процессы лишь посредственно, путемъ раздраженія плазмы, дающей импульсъ либо къ амилолитической, либо къ амилосинтетической дѣятельности энзимы.

A. RICHTER. Sur le mécanisme de l'appareil stomataire.

D'après les résultats de ses expériences l'auteur tire les conclusions suivantes:

1°. On peut introduire artificiellement la solution d'amylase à l'intérieur des cellules de bordure des stomates et provoquer ainsi la transformation de l'amidon en sucre dans ces cellules.

2°. L'effet de cette introduction se manifeste par l'ouverture de la fente des stomates et le phénomène est tout à fait analogue à l'action purement mécanique des substances qui, comme l'amidon, sont capables de se gonfler. Il est légitime de penser que l'action osmotique appartient dans ce cas aux produits de la dissolution de l'amidon.

3°. Comme produit de la dissolution de l'amidon apparait le maltose qui joue le role de la substance osmotique active.

4°. L'ouverture et l'occlusion de la fente des stomates à l'état naturel est occasionée par l'augmentation et la diminution de la pression osmotique dans les cellules et le changement de leur turgescence. Le phénomène est réglé par les processus enzymatiques qui se passent dans le plasma: l'influence des facteurs extérieurs ne peut se réaliser que par la mediation du plasma qui règle l'action d'enzyme soit amylolitique, soit amylosynthétique.

Д. Н. ПРЯНИШНИКОВЪ. Методъ изолированнаго питанія и его значеніе при изученіи нѣкоторыхъ вопросовъ физіологіи растеній.

(Съ 6 рисунками).

(Получена 25 февраля 1917 г.).

Пока задачей водныхъ и песчаныхъ культуръ было выясненіе вопроса, какіе элементы (или какія степени ихъ окисленія), введенные въ видѣ растворимыхъ солей, необходимы для развитія растеній, не приходилось особенно интересоваться тѣми реакціями взаимнаго обмѣна, которыя происходятъ между отдѣльными солями: сравнительно мало вниманія останавливали и реакціи осажденія или растворенія, которыя могли вызываться остатками отъ использованія растеніемъ той или иной соли (напр. Na_2CO_3 послѣ использованія $NaNO_3$, или HCl послѣ усвоенія аммонія изъ NH_4Cl); скорѣе интересовались прямымъ вліяніемъ кислой или щелочной реакціи среды на само растеніе. Но если, въ цѣляхъ изученія жизни растеній въ природной обстановкѣ, мы будемъ испытывать отношеніе растенія къ тому или иному веществу, не являющемуся растворимымъ въ собственномъ смыслѣ слова, но способному по мѣрѣ своего измѣненія отдавать въ растворъ элементы пищи растеній, то нашъ интересъ къ реакціямъ взаимнаго обмѣна между изучаемымъ веществомъ и внесенными солями (или остатками отъ ихъ использованія растеніемъ) долженъ возрасти.

Въ обычной обстановкѣ водныхъ и песчаныхъ культуръ довольно трудно различить какая степень растворяющаго воздѣйствія на субстратъ принадлежитъ самому растенію (углекислота или органическія кислоты, если таковыя выдѣляются корнями) и какая воздѣйствію питательнаго раствора (первоначально даннаго или измѣненнаго дѣятельностью растеній).

Методъ, позволяющій учесть вліяніе растворимой части первоначальной питательной смѣси въ отличіе отъ вліянія растенія (и продуктовъ его воздѣйствія на эту смѣсь), былъ предложенъ П. С. Коссовичемъ въ его работѣ «Роль растеній въ раствореніи питательныхъ

веществъ почвы, находящихся въ ней въ нерастворенномъ состояніи» [1]). Въ цѣляхъ же учесть вліяніе только корней растенія на какой-либо нерастворимый источникъ пищи или тѣхъ же корней въ присутствіи только одной какой-либо соли, мы съ успѣхомъ использовали не разъ втеченіе послѣднихъ 15 лѣтъ другой пріемъ, который для краткости называемъ методомъ изолированнаго питанія, точнѣе же это есть методъ раздѣленія и уединенія отдѣльныхъ корневыхъ прядей и доставленія этимъ изолированнымъ прядямъ различныхъ составныхъ

[1]) Приспособленіе, примѣненное Коссовичемъ, состояло въ слѣдующемъ: растенія выращивались въ песчаныхъ культурахъ въ текучемъ растворѣ, причемъ

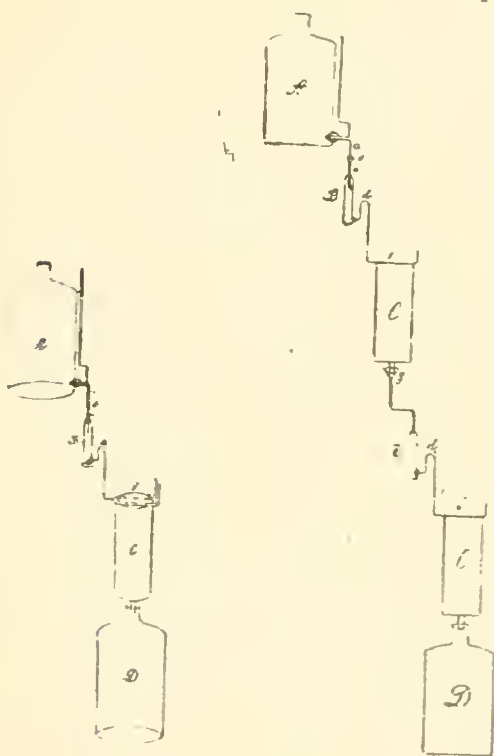


Рис. 1. Выращиваніе растеній въ текучемъ растворѣ (опытъ П. С. Коссовича).



Рис. 2. Слѣва—растенія въ томъ же сосудѣ, гдѣ внесенъ фосфоритъ; справа—растенія, получавшія растворъ, протекающій черезъ сосудъ съ фосфоритомъ.

сосуды *A* (рис. 1) вмѣщали значительный объемъ первоначальнаго раствора, сосуды *D* служили для собиранія раствора, просачивавшагося медленнымъ токомъ черезъ сосудъ съ растеніями; въ одномъ случаѣ (лѣвая половина схемы) фосфоритъ вносился въ тотъ же сосудъ *C*, въ которомъ росли растенія, въ другомъ же случаѣ (правая половина) фосфоритъ въ смѣси съ пескомъ вносился въ особый сосудъ, помѣщавшійся выше, такъ что растворъ солей протекалъ сначала черезъ сосудъ съ фосфоритомъ, а потомъ уже приходилъ въ соприкосновеніе съ корнями растеній: въ результатѣ обнаружилось рѣзкое положительное вліяніе прямого соприкосновенія фосфорита съ корнями растеній (рис. 2). Подробности см. въ работѣ Коссовича, Журн. Опытной Агрономіи 1902 г., стр. 145.

частей общей питательной смѣси въ той или иной формѣ соотвѣтственно цѣли опыта.

Этимъ методомъ въ нашей лабораторіи получены данныя, касающіяся усвоенія растеніями фосфорной кислоты въ связи съ ролью того или иного источника азота (нитратное и аммiачное питаніе), данныя по усвоенію калія изъ малорастворимыхъ источниковъ (цеолитоподобныя соединенія), данныя, указывающія на своеобразное отношеніе растеній къ усвоенію желѣза при «изолированномъ питаніи» имъ, отчасти также и сѣры.

Впервые намъ пришлось встрѣтиться съ потребностью такого расчлененія вопроса о вліяніи растенія съ одной стороны и составныхъ частей смѣси съ другой—въ 1901—1902 годахъ въ цѣляхъ выясненія двухъ вопросовъ: 1) благопріятное вліяніе, какое оказываютъ соли аммонія на использованіе фосфорита злаковыми, [1]) состоитъ ли въ мѣстномъ (внѣ растенія) воздѣйствіи на субстратъ (фосфоритъ) остатковъ отъ использованія этой соли растеніемъ, или оно состоитъ въ общемъ вліяніи на растворяющую способность всей корневой системы (количество или качество искомыхъ корневыхъ выдѣленій)? 2) недоступность злаковымъ (и многимъ другимъ, но не всѣмъ растеніямъ) фосфорной кислоты фосфорита (апатита) въ песчаныхъ культурахъ [2]) не зависитъ-ли отъ вліянія избытковъ «основаній» ($Ca\,CO_3$ или $Na_2\,CO_3$), накопляющихся при нитратномъ питаніи и мѣшающихъ проявленію растворяющаго вліянія корневой системы?

Для рѣшенія этихъ вопросовъ нами былъ предложенъ такой путь: если изолировать часть корней въ особый сосудъ (или отдѣленіе сосуда) и дать этой части только фосфоритъ, а другой части

---

[1]) См. Прянишниковъ. Результаты вегетац. опытовъ за 1899 и 1900 гг (Изв. Моск. С.-Хоз. Ин-та 1901 кн. 2). Кромѣ того: Ueber den Einfluss von Ammoniumsalzen auf die Aufnahme von Phosphorsäure (Ber. d. Bot. Ges. 1905). Zur physiologischen Charakteristik d. Ammoniumsalze (T.—же 1908). О вліяніи солей аммонія на использованье фосфатовъ (Журн. Оп. Агрон. 1902).

[2]) Прянишниковъ. Доступна ли культурнымъ растеніямъ фосфорная кислота фосфоритовъ? М. 1899. Его же: Къ физiологической характеристикѣ солей аммонія (Изв. М. С.-Х. И. 1909. также: Изъ рез. вегет. оп. и пр. т. V); Къ вопросу о растворяющемъ воздѣйствіи корневой системы на минеральный субстратъ (Юбил. сборникъ имени И. А. Стебута, М. 1904); Опыты съ фосфатами желѣза и глинозема (Изв. М. С.-Х. И. 1909 г., также: Рез. вегет. оп. томъ V); Ueber die Ausnutzung der Ph sphorsäure der schwerlöslichen Phosphaten durch höhere Pflanzen (Ber. d. B. G. 1900); Объ отношеніи корней растенія къ питательнымъ веществамъ, находящимся въ почвѣ въ нерастворенномъ состояніи (Дневн. XI съѣзда Ест. и Врачей); О вліяніи перемѣнныхъ количествъ $CaCO_3$ и $(NH_4)_2SO_4$ на усвоеніе фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ (сообщеніе на Лондонскомъ конгрессѣ прикладной химіи 1909 г., также Изв. М. С.-Х. И. 1909 и V томъ «Результ. вегет. опытовъ»).

корней—остальныя соли, то растеніе дастъ прямой отвѣтъ, можетъ ли оно использовать фосфоритъ при устраненіи физіологической щелочности и кислотности (возможность же питать растеніе, доставляя отдѣльные элементы пищи отдѣльнымъ прядямъ корней была намѣчена опытами П. Р. Слезкина) [1]).

Такой опытъ былъ осуществленъ въ 1902 г. И. С. Шуловымъ [2]), который воспользовался слѣдующимъ приспособленіемъ. Берутся два цилиндрическихъ сосуда разной величины; изъ нихъ меньшій вставляется въ большій, а растенія сажаются на край меньшаго сосуда такъ, что одна прядь корней идетъ внутрь его, а другая—во внѣшній сосудъ. Растеніе закрѣпляется посредствомъ пробки съ соотвѣтствующими вырѣзами (рис. 3). Поливка того и другого сосуда производится черезъ стеклянныя трубки, доходящія до дна [3]).

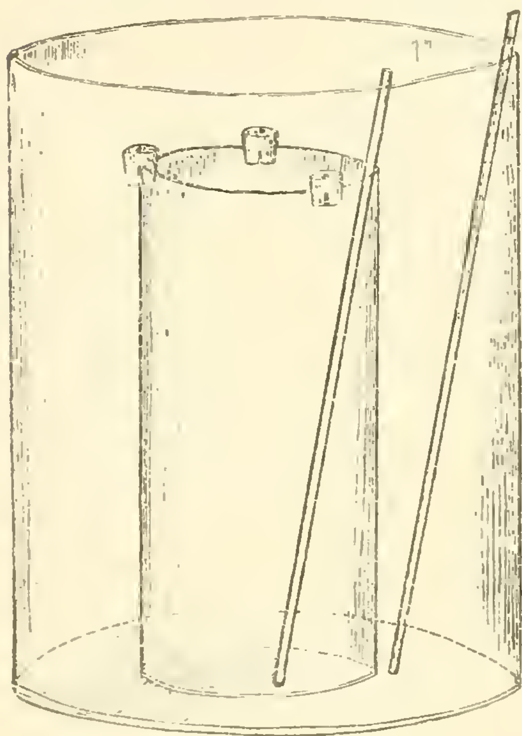


Рис. 3.

Наиболѣе существенные результаты этого опыта выразились въ слѣдующихъ цифрахъ (рис. 4).

Комбинація 3 и 4 показываетъ, что методъ раздѣленія самъ по себѣ не понизилъ урожая, а потому разница между сосудами группы 1 и 2 зависитъ только отъ испытуемаго фактора, т. е. отъ соприкосновенія соли аммонія (въ присутствіи корней растенія) [4]) съ фосфоритомъ или отсутствія такого соприкосновенія.

Такимъ образомъ этотъ опытъ далъ опредѣленный отвѣтъ на поставленные вопросы, показавши, что: 1) соли аммонія способствуютъ

[1]) Слезкинъ. Къ вопросу о вліяніи среды на развитіе корневой системы (Изв. Петровской Акад. 1893 г.). Объ особенностяхъ по отношенію къ желѣзу см. ниже.

[2]) Шуловъ. Къ вопросу о растворенiи фосфоритовъ подъ вліяніемъ физіологически-кислыхъ солей (Журн. Оп. Агр. 1902 г.).

[3]) Трубки, изображенныя на рисункѣ наклонными, при сборкѣ сосуда ставятся вертикально, ихъ нижніе концы погружаются въ гравій. Детальное описаніе методики для песчаныхъ культуръ см. въ работѣ Шулова: Изслѣдованія въ области физіологіи питанія высшихъ растеній. М. 1913, стр. 8—12. О методикѣ для водныхъ культуръ см. ниже (первое примѣненіе этого метода въ водныхъ культурахъ принадлежитъ А. Г. Дояренко, см. Труды I Менделѣевскаго съѣзда, стр. 455).

[4]) См. Прянишниковъ. Вліяніе амміачныхъ солей на усвоеніе фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ (Результ. вегет. оп. т. IV, также Изв. М. С.-Х. И. 1905).

растворенію фосфорита своими кислотными остатками только при прямомъ соприкосновеніи съ нимъ, а не путемъ общаго вліянія на характеръ корневыхъ выдѣленій; 2) фосфоритъ недоступенъ злаковымъ и тогда, когда устранена возможность накопленія избытка основаній, остающихся отъ использованія нитратовъ растеніемъ.

Кромѣ вопроса объ усвоеніи фосфора въ связи съ тѣмъ или инымъ источникомъ азота методъ изолированнаго питанія примѣнялся въ нашей лабораторіи и при изученіи условій поступленія другихъ элементовъ (K, Fe, S).

Изъ источниковъ калія представляли для насъ интересъ съ одной стороны тѣ безводные силикаты, которые обычно встрѣчаются въ горныхъ породахъ и остатки которыхъ могутъ встрѣчаться въ почвахъ (полевой шпатъ, слюда и т. п.), а съ другой стороны—тѣ водные силикаты неопредѣленнаго состава, которые обозначаются какъ цеолитная часть почвы и характерной для которой считается способность къ легкому обмѣну основаній, въ нихъ содержащихся, на другія основанія приходящаго съ ними въ соприкосновеніе раствора; принято думать, что эти основанія, находящіяся въ поглощенномъ состояніи, именно и являются усвояемой для растеній частью основаній, вообще содержащихся въ почвѣ [1]).



Рис. 4. Опытъ Н. С. Шулова. Ячмень.

NH_4NO_3 и фосфоритъ		$Ca(NO_3)_2$ и $CaHPO_4$	
отдѣльно	вмѣстѣ	отдѣльно	вмѣстѣ
2,1	15,1	35.4	33.1

Съ безводными силикатами у насъ давно велись опыты въ песчаныхъ культурахъ обычнаго типа, при чемъ обнаружилось весьма различное отношеніе растеній къ отдѣльнымъ источникамъ калія этого рода; такъ, при введеніи въ культуры тонко измельченнаго ортоклаза растенія ведутъ себя почти также, какъ если бы они вовсе не

[1]) Kellner. Quantitative Bestimmung der im Boden vorhandenen absorptiv gebundenen Basen (Landw. Vers. st. Bd. **28**, S. 359.

получили калія [1]): различные же виды слюды и слюдяныхъ сланцевъ отдаютъ замѣтныя, иногда весьма значительныя количества калія растеніямъ, и тогда развитіе послѣднихъ не уступаетъ таковому въ нормальныхъ культурахъ [2]); съ силикатами водными опыты въ нашей лабораторіи начались позже, и именно тутъ одна существенная черта была подмѣчена въ опытахъ по методу изолированнаго питанія. поставленныхъ Ѳ. В. Чириковымъ въ 1912 году.



Рис. 5. Опытъ Ѳ. В. Чирикова.

Средній урожай въ граммахъ.

Нормальная.		K-цеолитъ изолированъ.		KCl + $CaCO_3$ изолированы.	K-цеолитъ вмѣстѣ съ остальной смѣсью.	Безъ K_2O.
Въ одномъ сосудѣ.	Въ обоихъ сосудахъ.	Одинъ.	Съ Ca CO			
12,6	13.7	0,5	10,5	13,0	13,9	0,16

Поводомъ послужила работа Пфейффера [3]), который утверждалъ, что введеніе цеолита въ песчаныя культуры понижаетъ усвояе-

[1]) Прянишниковъ. Опыты съ калійными минералами (Рез. вегет. оп. 1901—1903 гг.). Дояренко. Опыты съ калійными удобреніями (Тамъ же, томъ V, также Изв. М. С.-Х. И. 1909). Д. Прянишниковъ и А. Дояренко. Опыты съ калійными минералами. (Тамъ же).

[2]) Прянишниковъ и Дояренко. Опыты съ калійными минералами. (Изв. М. С.-Х. И. 1911, также Результ. вегет. оп. т. VI).

[3]) Pfeiffer. Mitteil. Landw. Inst. Breslau. **3**. 299 u. 567.

мость основаній растеніемъ (что противорѣчитъ общепринятому взгляду на значеніе цеолитной части почвы). Для выясненія роли цеолитовъ въ каліиномъ питаніи Чириковымъ наблюдалось отношеніе растенія къ калію, поглощенному искусственнымъ цеолитомъ [1]); искусственный цеолитъ находитъ употребленіе въ техникѣ, но онъ содержитъ Na, легко однако замѣщаемый каліемъ при промываніи раствора KCl. Въ зависимости оттого, вводился-ли такой (каліевый) цеолитъ одинъ въ отдѣльный сосудъ, или съ нимъ давалась еще другая какая-либо соль, развитіе растеній было весьма различнымъ (рис. 5).

Такіе же разультаты получены были въ слѣдующемъ году А. И. Смирновымъ въ водныхъ культурахъ [2]). Отсюда слѣдуетъ заключить что цео-

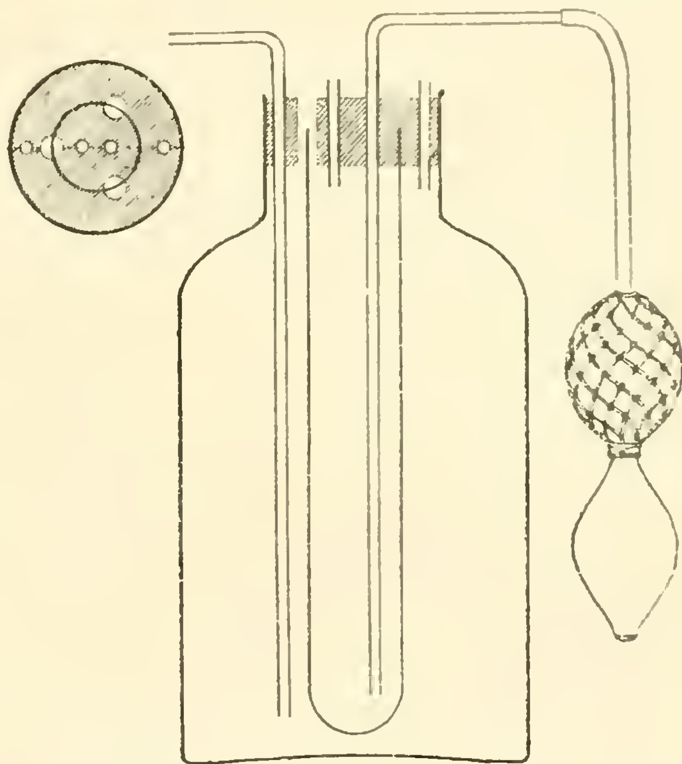


Рис. 6.

[1]) Изъ результ. вегет. опыт. т. VIII, также Изв. М. С.-Х. И. 1913.

[2]) «Для водныхъ культуръ высшихъ растеній по «методу изолированнаго питанія» употребляются, какъ и для песчаныхъ культуръ по этому методу, двойные сосуды, изъ которыхъ внѣшній представляетъ собою обычно употребляющуюся при водныхъ культурахъ широкогорлую склянку, а внутреннимъ служитъ стеклянный цилиндръ, врѣзанный въ пробку, закрывающую горло внѣшняго сосуда. Пробки должны быть компактными, не пористыми, пористыя пробки не позволяютъ плотно укрѣпить въ нихъ стеклянный цилиндръ, что можетъ повести къ нежелательнымъ послѣдствіямъ: выпаденію цилиндровъ изъ пробки во время переноски сосудовъ и во время перекатыванія вагонетокъ, на которыхъ обычно стоятъ сосуды, слѣдствіемъ чего можетъ быть выплескиваніе содержимаго цилиндровъ во внѣшніе сосуды или даже разбиваніе первыхъ, если они находятся на большомъ разстояніи отъ дна внѣшняго сосуда. Во избѣжаніе подобныхъ явленій необходимо, чтобы верхній край цилиндра, по возможности, плотнѣе входилъ въ вырѣзъ въ пробкѣ. Хорошо врѣзанный цилиндръ не выпадаетъ изъ пробки при довольно сильномъ встряхиваніи, если держать рукой пробку и производить встряхиванія въ вертикальномъ направленіи. Наполненный водой цилиндръ не долженъ выскакивать изъ вырѣза, если его поднимать за пробку на воздухѣ. Врѣзываніе цилиндра въ пробку производится такъ: хорошо пригнанная къ горлу внѣшняго сосуда пробка кладется нижней поверхностью кверху и на нее наставляется цилиндръ верхнимъ открытымъ концомъ, послѣ чего на пробкѣ по прилегающей окружности цилиндра дѣлается

литъ легко отдаетъ калій въ обмѣнъ на другія основанія, и этотъ переходящій въ растворъ калій усваивается растеніемъ; изолированный же цеолитъ является почти недоступнымъ для растенія въ качествѣ источника калія [1]).

надрѣзъ *острымъ* ножемъ (тупой ножъ вырываетъ куски пробки, отчего цилиндръ слабо держится въ ней). Послѣ того, какъ надрѣзъ соотвѣтствующій окружности цилиндра намѣченъ, цилиндръ снимается съ пробки и надрѣзъ углубляется до половины толщины пробки. Затѣмъ въ пробкѣ дѣлаются шесть (при высадкѣ двухъ растеній на сосудъ) круглыхъ отверстій на двухъ взаимно перпендикулярныхъ діаметрахъ. Два болѣе широкихъ отверстія, служащихъ для помѣщенія въ нихъ растеній, дѣлаются на одномъ общемъ діаметрѣ такъ, чтобы центръ каждаго отверстія пересѣкался круглой вырѣзкой, соотвѣтствующей окружности цилиндра. Четыре остальныхъ, болѣе узкихъ, отверстія дѣлаются на другомъ, перпендикулярномъ первому, діаметрѣ, причемъ два отверстія находятся внутри, а два снаружи отъ круглой вырѣзки. Когда всѣ пробки приготовлены, онѣ вывариваются въ кипяткѣ. Окончательно приготовленныя пробки имѣютъ слѣдующій видъ съ нижней стороны (см. рис. 5 въ верху съ лѣвой стороны). Въ малыя отверстія, какъ при обычныхъ водныхъ культурахъ, вставляются стеклянныя трубки, служащія для аэраціи растворовъ и для приливанія воды. Приливаніе воды, по мѣрѣ ея испаренія, производится до мѣтокъ, сдѣланныхъ, какъ на внѣшнемъ, такъ и на внутреннемъ сосудахъ. Уровень раствора во внутреннемъ сосудѣ держится нѣсколько выше уровня раствора во внѣшнемъ сосудѣ. Высадка растеній въ сосуды производится тогда, когда корневая система достигла достаточнаго развитія, удобнаго для раздѣленія корней на пряди. Предварительно растенія проращиваются на пропарафинированной сѣткѣ, натянутой надъ кристаллизаторомъ съ дестиллированной водой. У растеній простающихъ однимъ корнемъ, чтобы вызвать вѣтвленіе корня, требующееся для распредѣленія корневой системы въ два сосуда, отламывается кончикъ корня, когда послѣдній достигнетъ длины $1\frac{1}{2}-2$ см. Растеньица становятся годными къ высадкѣ на культурные сосуды, въ зависимости отъ погоды, на 10—14 день. Раздѣленныя пряди корневой системы удобно направлять въ соотвѣтствующіе сосуды при помощи сильной водяной струи изъ промывалки. Укрѣпленіе стебля въ отверстіи пробки производится при помощи ваты. Въ первое время по пересадкѣ ростковъ на растворы уровень жидкости въ сосудахъ поднимается выше мѣтки, благодаря чему концентрація питательныхъ растворовъ уменьшается и растенія, взятыя съ дестилл. воды, менѣе страдаютъ отъ перемѣны условій. Чтобы, при продуваніи воздуха въ питат. растворъ, не замокала вата, поддерживающая растеніе въ отверстіи въ пробкѣ, постоянный уровень, до котораго ведется доливаніе воды по мѣрѣ ея испаренія, держится ниже пробки вершка на $1\frac{1}{2}-2$ во внутреннемъ сосудѣ и вершка на $2\frac{1}{2}-3$ во внѣшнемъ сосудѣ. Послѣ того, какъ уровень жидкости будетъ доведенъ испареніемъ до мѣтокъ, продуваніе культуръ ведется ежедневно по 5—10 мин. для каждаго сосуда. Для экономіи времени аэрація можетъ производиться одновременно въ нѣсколькихъ сосудахъ путемъ соединенія трубокъ для продуванія трех-ходовыми развилками». (Изъ работы А. Н. Смирнова, цитировано по рукописи).

[1]) Такъ какъ въ почвѣ обычно имѣются соединенія различныхъ основаній, то для условій природныхъ, очевидно, почти невѣроятно, чтобы описанное выше явленіе могло проявиться въ сколько-нибудь значительной формѣ, а потому общепринятый взглядъ на легкую доступность поглощенныхъ почвой основаній въ основѣ сохраняетъ свое значеніе.

Подобное же (хотя и не столь рѣзкое) вліяніе основаній было подмѣчено послѣдующими опытами по методу изолированнаго питанія для мусковита, біотита и породы, содержащей нефелинъ [1]).

По отношенію къ усвоенію желѣза методъ изолированнаго питанія также далъ возможность подмѣтить новые факты; М. И. Сидоринъ [2]) въ опытахъ 1914—1916 гг. изучалъ, сначала въ обычныхъ водныхъ и песчаныхъ культурахъ, явленія хлороза въ присутствіи желѣза. при прибавленіи къ Кноповской смѣси избытка $CaCO_3$ или $MgCO_3$; ясно сказывался хлорозъ при введеніи Na_2CO_3, — а добавленіемъ небольшихъ количествъ соляной кислоты удавалось вызвать позеленѣніе; такимъ образомъ намѣчалось, что щелочность мѣшала растворенію желѣза и поступленію его въ растеніе, создавая хлорозъ. Чтобы еще болѣе уяснить, дѣйствительно-ли здѣсь вліяетъ взаимодѣйствіе солей внѣ растенія, были поставлены культуры по методу изолированнаго питанія; онѣ подтвердили, что если, при изолированіи соли желѣза въ одномъ сосудѣ и остальной смѣси—въ другомъ, прибавить $CaCO_3$ (или $MgCO_3$, Na_2CO_3) къ желѣзу, то наступаетъ хлорозъ и задержка развитія растенія; при введеніи же этихъ веществъ въ другую половину растеніе развивается нормально.

Но кромѣ этого ожидавшагося результата получился и другой, неожиданный: оказалось, что при изолированіи желѣза у ростковъ кукурузы (у которыхъ, слѣдовательно, одна половина корней получала желѣзо, а другая нѣтъ) на 3-мъ, 4-мъ и 5-мъ листьяхъ появлялась половинчатая окраска: одна половина листа (во всю его длину) была зеленой, другая желтой; капля раствора хлорнаго желѣза вызывала появленіе зеленаго пятна на желтой половинѣ. 6-ые листья обычно проявляли полосатость, 7-ые уже были зелеными; очевидно, дальше сосудистые пучки отъ разныхъ половинъ корневой системы (несущіе Fe и не несущіе его) перемѣшиваются между собой, въ 3-мъ же и 4-мъ листѣ они идутъ по разнымъ половинамъ листа, отвѣчая опредѣленной половинной долѣ корневой системы; все явленіе связано съ тѣмъ, что желѣзо не перемѣщается (или недостаточно хорошо перемѣщается) въ листѣ въ поперечномъ направленіи, отъ одного пучка къ другому, отличаясь, повидимому, въ этомъ отношеніи отъ другихъ элементовъ.

Впрочемъ, по отношенію къ сѣрѣ въ послѣдующихъ опытахъ Сидорина также была констатирована въ нѣкоторыхъ случаяхъ локализированная окраска въ связи съ доставленіемъ сѣры только опредѣленнымъ частямъ корневой системы, именно третій листъ молодого

[1]) Чириковъ. Вліяніе сопутствующихъ удобреній на доступность K_2O силикатовъ. Изв. М. С.-Х. И. 1916 г., также Результ. вегет. оп. т. X.

[2]) Изъ результ. вегет. оп. т. X. и XI, также Изв. М. С.-Х. И. 1916 г.

кукурузнаго растенія обнаружилъ «половинчатость», при чемъ та часть его, которая отвѣчала половинѣ корневой системы не получившей сѣры, имѣла съ краю красную полосу, внутри переходящую въ желтый тонъ, а другая половина была окрашена въ нормальный зеленый цвѣтъ; 4-й и 5-й листъ имѣли желтыя половины, не столь рѣзко выраженныя, 6-й листъ былъ весь нормально окрашенъ.

Упомянутыми выше опытами не исчерпываются тѣ случаи, въ которыхъ методъ «изолированнаго питанія» былъ нами использованъ, но приведенныхъ примѣровъ достаточно для цѣли, какая поставлена настоящей статьѣ—иллюстрировать значеніе этого сравнительно простого пріема для изученія ряда вопросовъ корневого питанія въ особенности же тѣхъ изъ нихъ, при которыхъ мы хотимъ исключить побочныя реакціи между отдѣльными источниками минеральной пищи и остатками отъ ихъ использованія растеніемъ или же, наоборотъ,—хотимъ наблюдать именно такое взаимодѣйствіе между опредѣленной парой веществъ, изолированной отъ вліянія остальной питательной смѣси.

Петровское-Разумовское.
Февраль 1917 г.

D. N. PRIANISCHNIKOW (PRIANIŠNIKOV). La méthode de la nutrition des plantes supérieures par l'isolation partielle de leurs racines.

La méthode ordinaire des cultures des plantes dans l'eau ou dans le sable ne donne pas de résultats précis, quand on étudie l'importance nutritive de certaines substances minérales peu solubles, comme l'apatithe, les silicates de kalium etc. La dissolution de ces substances peut être facilitée tantôt par la plante même au moyen de l'excrétion d'acides par ses racines, tantôt par la solution nutritive modifiée chimiquement grâce à l'activité de la plante. La méthode ordinaire ne peut donner les indications nécessaires pour déterminer, où se manifeste l'action de la plante et où celle de la solution nutritive.

Dans ce cas il est utile de se servir de la méthode de l'isolement de certaines parties des racines, appartenant à la plante prise pour l'expérience. On peut placer des parties isolées de racines dans divers vases contenant des solutions différentes de sels nutritifs et obtenir ainsi des plantes normalement développées.

Une série de faits très intéressants au point de vue physiologique ont été constatés par l'application de cette méthode. L'isolation partielle des racines a montré, par exemple, que l'acide phosphorique des phosphorites est inaccessible aux graminées même si l'alcalinité physiologique de la solution nutritive est neutralisée.

Le phosphorite devient accessible en présence des sels servant comme source unique d'azote pour la plante; ce fait a été démontré au moyen de la méthode ordinaire de la culture, mais l'isolation partielle des racines a permis de constater que la racine ne peut utiliser l'acide phosphorique du phosphorite qu'en contact direct des sels d'ammonium avec le phosphorite.

L'étude de diverses sources minérales du kalium a montré que les ceolites de kalium sont facilement accessibles aux racines lorsqu'ils sont mélangés aux autres sels minéraux nutritifs. Or par l'isolation partielle des racines on a pu constater que cette accessibilité est dûe à l'action des substances alcalines qui se trouvent dans la solution nutritive; étant isolé d'autres sels le céolite devient inaccessible à la racine de la plante.

L'isolation partielle des racines à été aussi employée avec succès dans les études sur l'influence de certains sels alcalins ($CaCO_3$, $MgCO_3$, Na_2CO_3) qui provoquent, en présence de sels de fer, la coloration chlorotique des plantes. Dans le cas où une moitié des racines du mais trouve à sa disposition du fer et l'autre n'en a pas, les feuilles des plantes se colorent par moitié.

Comme on le voit par les exemples cités, la méthode d'isolation partielle des racines peut être utilisée daus la physiologie végétale dans des cas d'études variées sur la nutrition de la plante par ses racines.

С. КОСТЫЧЕВЪ и М. АФАНАСЬЕВА. Превращенія питательныхъ веществъ у плѣсневыхъ грибовъ въ отсутствіи кислорода.

(Получена 30 мая 1917 г.).

Уже много лѣтъ тому назадъ одинъ изъ насъ показалъ, что плѣсневые грибы *Aspergillus niger* и *Penicillium glaucum*, принадлежащіе къ категоріи типичныхъ аэробовъ, могутъ выдержать кратковременный анаэробіозъ не только при питаніи сахаромъ, но также и при питаніи различными другими, пригодными для ихъ развитія, органическими веществами; при этомъ, на всѣхъ субстратахъ грибы выдѣляютъ CO_2 въ безкислородной средѣ [1]).

Этими результатами было опровергнуто господствовавшее въ то время воззрѣніе, опиравшееся на работы Діаконова [2]), согласно которому аэробныя плѣсени могутъ выдѣлять CO_2 въ безкислород-

[1]) С. Костычевъ. Ber. d. BG. **20**, 327 (1902); Jb. w. B., **40**, 563 (1904). Изслѣдованія надъ анаэробнымъ дыханіемъ растеній (1907).

[2]) Н. Діаконовъ, Archives slaves de biologie **1**, 531 (1886); **4**, 31 и 121 (1887); Ber. d. BG. **4**, 1 (1886).

ной средѣ и выдерживать непродолжительный анаэробіозъ только при питаніи насчетъ сахара. С. Костычевъ не изслѣдовалъ ближе сущность анаэробнаго дыханія грибовъ при отсутствіи сахара; лишь впослѣдствіи имъ было показано, что при питаніи маннитомъ *Aspergillus niger* и *Penicillium glaucum* не образуютъ даже слѣдовъ спирта [1]). Кромѣ того, Костычевъ произвелъ количественный учетъ CO_2, спирта и разложеннаго сахара при анаэробномъ дыханіи *Aspergillus niger* насчетъ сахара, при чемъ получились цифры, соотвѣтствующія уравненію спиртового броженія [2]). Однако, вопросъ о переработкѣ различныхъ органическихъ соединеній въ безкислородной средѣ представляетъ значительный теоретическій интересъ съ тѣхъ поръ какъ связь анаэробныхъ расщепленій дыхательнаго матеріала съ процессами, составляющими сущность нормальнаго кислороднаго дыханія, стала общепризнанной. Разрѣшеніе вопроса о химизмѣ дыханія насчетъ различныхъ органическихъ соединеній стоитъ, въ свою очередь, въ непосредственной связи съ другимъ важнымъ вопросомъ, касающимся вообще питанія всеядныхъ растеній. Какъ извѣстно, у высшихъ растеній имѣются строго опредѣленные запасные и дыхательные матеріалы, а въ соотвѣтствіи съ этимъ и вполнѣ опредѣленная «гарнитура» ферментовъ для ихъ переработки. У растеній, питающихся готовыми органическими соединеніями, теоретически возможны два случая: 1) мыслимо физіологическое превращеніе различныхъ питательныхъ веществъ въ одно основное, напр., въ сахаръ, которое затѣмъ и перерабатывается посредствомъ одной и той же опредѣленной «гарнитуры» ферментовъ; 2) каждое питательное вещество, можетъ быть. перерабатывается по своему, посредствомъ спеціально для этого каждый разъ вырабатываемыхъ ферментовъ. Іостъ [3]) довольно опредѣленно высказывается за первый случай, предполагая у всеядныхъ плѣсневыхъ грибовъ образованіе сахара изъ различныхъ органическихъ соединеній; необходимо, однако, замѣтить, что такое опредѣленное отношеніе автора къ разбираемому вопросу произвольно и не опирается на экспериментальныя данныя. теоретически же одинаково мыслимы не только оба вышеизложенныхъ способа переработки питательныхъ веществъ. но и нѣкоторые промежуточные механизмы питанія: можетъ быть, напр., что нѣкоторыя органическія соединенія перерабатываются прямо, другія же — черезъ образованіе сахара или какого нибудь иного универсальнаго продукта.

---

[1]) С. Костычевъ, Ber. d. BG. 25, 178 (1907); Физіологохимическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній, 148 (1910).

[2]) С. Костычевъ, Ber. d. BG. 25, 44 (1907); Изслѣд. надъ анаэр дых. растеній, 62 (1907).

[3]) Л. Іостъ, Физіологія растеній, пер. А. Рихтера, 290 (1914).

Для изученія этихъ вопросовъ изслѣдованіе продуктовъ анаэробнаго обмѣна веществъ можетъ оказать большую помощь. Такъ, напр., образованіе спирта въ безкислородной средѣ служитъ указаніемъ на *возможность* промежуточнаго образованія сахара изъ другихъ веществъ, даже если сахаръ непосредственно обнаруженъ быть не можетъ, вслѣдствіе быстрой дальнѣйшей переработки.

Приступивъ къ изученію анаэробныхъ превращеній питательныхъ веществъ плѣсневыми грибами, мы прежде всего изслѣдовали болѣе детально сбраживаніе грибами тростниковаго сахара. По общепринятому взгляду, впервые высказанному Діаконовымъ [1]) и распространенному Пфефферомъ [2]) черезъ его капитальный курсъ растительной физіологіи, такіе типичные аэробы, какъ *Aspergillus niger* и *Penicillium glaucum* даже при питаніи сахаромъ выдѣляютъ въ безкислородной средѣ лишь слѣды CO_2 и быстро погибаютъ; по мнѣнію Дуде [3]), продолжительность жизни названныхъ организмовъ въ безкислородной средѣ измѣряется немногими часами и даже минутами. Ниже изложенные опыты рѣшительно противорѣчатъ подобнымъ взглядамъ.

I. Тростниковый сахаръ.

Мы выращивали грибъ *Aspergillus niger* на растворѣ слѣдущаго состава:

Тростник. сахара	50 гр.	Въ 1 литрѣ воды.
NH_4NO_3	3 „	
KH_2PO_4	1 „	
$MgSO_4$	1 „	
$FeSO_4$	слѣды.	
$ZnSO_4$	0,01 гр.	

Для культуръ употреблялись большія коническія колбы вмѣстимостью 600 к. с. съ поверхностью мицелія 87 кв. с., или широкія низкія цилиндро-коническія колбы вмѣстимостью 400 к. с. съ поверхностью мицелія 167 кв. с. Въ каждую коническую колбу помѣщалось по 350 к. с., а въ каждую плоскую колбу по 250 к. с. питательнаго раствора. Въ таблицахъ указаны прямо количества питательной жидкости, что одновременно обозначаетъ, слѣд., и форму колбъ. Послѣ стерилизаціи въ автоклавѣ при 120° колбы заражались чистой культурой *Aspergillus niger* и ставились въ термостатъ при 34°. По про-

---

[1]) Н. Діаконовъ, l. c.; кромѣ того Тр. Пб. ОЕ. **23**. 1 (1893).

[2]) W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie **1**. 543—544 (1897).

[3]) Dude, Flora **92**. 205 (1903).

шествіи трехъ сутокъ всегда съ неизмѣнной правильностью развивался пышный мицелій, и можно было приступать къ опыту. Мицелій или погружался на дно колбы всыпаніемъ въ нее стерилизованнаго стекляннаго бисера, или же оставался на поверхности жидкости. Погруженный мицелій или оставался при прочихъ прежнихъ условіяхъ, т. е. колба снова ставилась въ термостатъ, при чемъ надъ жидкостью былъ воздухъ, или же колба наполнялась водородомъ; непогруженные мицеліи также помѣщались въ атмосферу водорода. Для этого ватная пробка замѣнялась стерилизованной каучуковой, снабженной приводящей и отводящей стеклянными трубками, внутри которыхъ находились ватныя пробки. Горлышки всѣхъ колбъ были снабжены расширеніями, въ которыя поверхъ каучуковой пробки наливалась ртуть. Черезъ колбы въ теченіе 1½ часовъ пропускался быстрый токъ водорода, очищеннаго $KMnO_4$ и щелочнымъ растворомъ пирогаллола и получаемаго въ приборѣ Барделебена изъ чистаго цинка и сѣрной кислоты. Токъ водорода проходилъ и черезъ жидкость въ опытной колбѣ. Наполненныя водородомъ колбы герметически запирались, такъ что внутренняя атмосфера была со всѣхъ сторонъ отграничена отъ наружной стекломъ и ртутью [1]); это легко достигается при помощи видоизмѣненной Костычевымъ газовой пипеты Боннье и Манжена [2]).

Замкнутыя съ водородомъ колбы снова помѣщались на опредѣленное время въ термостатъ при 34°. Операціи погруженія мицелія и замѣны ватной пробки каучуковой производились въ стерильномъ ящикѣ Ганзена, при чемъ каждая изъ названныхъ манипуляцій требуетъ меньшаго времени и сопряжена съ меньшимъ рискомъ загрязненія культуры, чѣмъ обычный засѣвъ.

Дѣйствительно, мы ни разу не обнаружили постороннихъ микроорганизмовъ въ опытныхъ колбахъ: отсутствіе зараженія удостовѣряется также тѣмъ обстоятельствомъ, что образованіе CO_2 и спирта совершенно прекращалось послѣ кратковременнаго, 2—3-дневного анаэробіоза гриба.

Если имѣлось ввиду произвести опредѣленіе CO_2, то, по окончаніи анаэробіоза, черезъ колбу и растворъ пропускался токъ очищеннаго отъ CO_2 воздуха, и выдѣленный углекислый газъ поглощался въ Гейслеровскомъ калиаппаратѣ. Опредѣленія спирта производились такъ: по окончаніи опыта мицелій и питательный растворъ количественно переводились въ перегонную колбу и производилась отгонка;

[1]) С. Костычевъ, Изслѣд. надъ анаэр. дых. раст., 35 (1907); Палладинъ и Костычевъ, Abd. Handb., 3, 502 (1910).

[2]) Рисунокъ ея въ Abd. Handb. 3, 503 (1910).

если имѣлось ввиду сдѣлать пробы на уксусный алдегидъ, то перегонъ охлаждался льдомъ. Первый перегонъ обычно имѣлъ кислую реакцію, почему затѣмъ производилась ректификація въ присутствіи соды. Вторичный перегонъ шелъ на опредѣленіе спирта по колориметрическому методу Никлу [1]); въ нѣкоторыхъ случаяхъ полученныя по этому способу данныя провѣрялись пикнометромъ, при чемъ получались удовлетворительныя совпаденія. Всѣ опыты, помѣщенные въ таблицахъ 1 и 2, произведены съ трехдневными культурами *Aspergillus niger*.

Таблица I.

№ опыта.	Колич. раств. въ куб. см.	Газъ въ колбѣ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Погруженъ мицелій или нѣтъ.	Образовано спирта въ милигр.	Образовано CO_2 милигр.	Примѣчанія.
2	350	возд.	1	3	не погр.	0	–	На поверхн. островки нов. мицелія.
2	350	„	4	3	погр.	267,8	—	—
1	350	„	1	3	„	119,0	—	—
3	350	„	3	3	„	127,0	—	Сух. вѣсъ миц. 1,001 гр.
3	350	водор.	3	3	„	142.9	—	Сух. вѣсъ миц. 0,956 гр.
3	350	„	3	3	не погр.	103,2	—	—
4	350	возд.	3	3	погр.	160.7	—	—
4	350	водор.	3	3	„	174,6	—	—
4	350	„	3	3	не погр.	126,9	—	—
6	250	возд.	3	3	погр.	369,0	—	—
6	250	водор.	3	3	„	464.3	—	—
7	350	возд.	3	3	„	257,9	411,2	На поверхн. островки нов. мицелія.
13	250	водор.	3	3	„	500,0	530,0	$CO_2 : C_2H_5OH = 100:94,3$
18	250	„	3	3	„	595.2	637,8	$CO_2 : C_2H_5OH = 100:92,3$

Изъ таблицы 1 видно, что 3-дневныя культуры гриба могутъ образовать значительное количество спирта: въ плоскихъ колбахъ за три дня получалось свыше полграмма спирта на поверхность мицелія въ 167 кв. с. По сравненію съ обычными для высшихъ растеній выходами этого продукта, слѣдуетъ признать выдѣленіе спирта у *Aspergillus niger* весьма интенсивнымъ. Многократныя испытанія перегоновъ ни разу не обнаружили даже слабыхъ алдегидныхъ реакцій: вслѣдствіе этого, для идентификаціи спирта служила реакція образованія іодоформа. Въ отдѣльныхъ случаяхъ, пользуясь размѣрами выходовъ

[1]) M. Nicloux, Bull. s. ch., **35**. 330 (1906).

спирта, мы могли примѣнить и болѣе достовѣрные пріемы, а именно: 1) выдѣленіе чистаго спирта и опредѣленіе его точки кипѣнія, и 2) совпаденіе двухъ параллельныхъ количественныхъ учетовъ спирта различными методами: окисленіемъ въ уксусную кислоту и опредѣленіемъ удѣльнаго вѣса раствора.

Результаты опытовъ показываютъ, что, въ согласіи съ ранѣе опубликованными данными одного изъ насъ [1]), отношеніе $CO_2 : C_2H_5OH$ удовлетворяетъ уравненію спиртового броженія: кромѣ того обнаружилось, что *погруженные въ жидкость мицеліи неизмѣнно выдѣляютъ больше спирта, чѣмъ мицеліи, находящіеся на поверхности раствора: изъ погруженныхъ мицеліевъ болѣе энергичное сбраживаніе сахара производятъ тѣ, которые находятся въ колбахъ, лишенныхъ кислорода.*

Въ таблицѣ II сопоставлены результаты, иллюстрирующіе продолжительность выдѣленія спирта въ безкислородной средѣ 3-дневными культурами *Aspergillus niger*. Всѣ опыты произведены въ атмосферѣ водорода: поверхность мицеліевъ равнялась 167 кв. сант.

Таблица II.

№ опыта.	Колич. раствора въ куб. см.	Продолж. пребыванія въ водородѣ въ дняхъ.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Погруженъ мицелій или нѣтъ.	Образовано спирта въ мгр.
5	250	1	3	Погр.	172,6
5	250	3	3	"	404.7
8	250	1	3	"	269,8
8	250	3	3	"	590.5
8	250	7	3	"	590,0
17	250	1	3	"	315.5
17	250	2	3	"	592,5
17	250	3	3	"	595,2
9	250	1	3	Не погр.	230,1
9	250	5	3	"	416,6
9	250	10	3	"	488,1

Результаты этихъ опытовъ показываютъ, что спиртовое броженіе *Aspergillus niger* интенсивно, но кратковременно. Черезъ три дня погруженные мицеліи безусловно погибаютъ, но по прошествіи 24 часовъ

[1]) Костычевъ, Ber. d. B. G. 25, 44 (1907); Изслѣд. надъ анаэр. дых. раст., 62 (1907).

они во всѣхъ опытахъ продолжали еще энергично сбраживать сахаръ, такъ что длительность броженія гриба въ безкислородной средѣ, во всякомъ случаѣ, превосходитъ однѣ сутки. Непогруженные мицеліи существуютъ, быть можетъ, еще дольше, но главная масса спирта и здѣсь образуется въ теченіе первыхъ дней анаэробіоза. Полное прекращеніе выдѣленія спирта по прошествіи трехъ дней ясно показываетъ, что весь значительный выходъ этого продукта произошелъ именно отъ культуры изслѣдованнаго гриба, а не благодаря случайному присутствію какихъ-либо иныхъ, лучше приспособленныхъ къ анаэробіозу, организмовъ.

Одинъ изъ насъ нашелъ, что плѣсневые грибы особенно хорошо растутъ на размоченныхъ сухаряхъ изъ бѣлаго хлѣба. Этотъ субстратъ мы примѣнили теперь для полученія сильныхъ культуръ *Penicillium glaucum*, такъ какъ на растворѣ минеральныхъ солей съ сахаромъ названный грибъ развивается не такъ пышно, какъ *Aspergillus niger*. Попутно мы произвели нѣсколько опытовъ и съ этимъ послѣднимъ организмомъ: оказалось, что оба гриба образуютъ на хлѣбѣ большое количество спирта въ безкислородной средѣ, какъ при прибавленіи, такъ и безъ прибавленія сахара. Хорошо развившіеся на хлѣбѣ мицеліи заливались или просто стерилизованной водой, или стерилизованнымъ 5% растворомъ сахара; затѣмъ колбы наполнялись водородомъ и снова ставились въ термостатъ. Культуры *Penicillium glaucum* росли и оставлялись въ безкислородной средѣ при 25°, а культуры *Aspergillus niger* — при 34°. Залитыя растворомъ сахара культуры развивались на сухаряхъ, размоченныхъ также въ 5% растворѣ сахара, а не въ водѣ.

Таблица III.

№ опыта.	Названіе гриба.	Возрастъ мицелія въ дняхъ	Продолжит. анаэробіоза въ дняхъ.	Мицелій залитъ жидкостью.	Образовано спирта въ мгр.	Поверхн. мицелія въ кв. см.
20	*Penicillium*	5	2	Раств. сахара	255,9	115
20	Тоже	5	2	"	261,9	115
24	Тоже	5	2	Вода	369,0	115
23	*Aspergillus*	4	3	"	523,8	115

Опыты, произведенные съ грибами, выращенными на сухаряхъ, сопоставлены въ таблицѣ III. Изъ нихъ видно, что, при оптимальной температурѣ, не только *Aspergillus*, но также и *Penicillium* образуютъ значительное количество спирта въ безкислородной средѣ. Быть можетъ, результаты авторовъ, которые сообщали о крайне слабомъ

анаэробномъ дыханіи названныхъ грибовъ, отчасти зависѣли и отъ того, что выдѣленіе CO_2 изслѣдовалось не при оптимальныхъ температурахъ [1]). Опыты на хлѣбѣ показываютъ, что этотъ субстратъ, весьма удобный для послѣдующаго погруженія мицеліевъ въ жидкость, къ сожалѣнію, совершенно не пригоденъ для изслѣдованія продуктовъ анаэробнаго дыханія грибовъ въ отсутствіи сахара, т. к. хлѣбъ уже самъ по себѣ способенъ поддерживать спиртовое броженіе *Aspergillus* и *Penicillium*.

Итакъ, опыты на тростниковомъ сахарѣ показали, что *Aspergillus niger* и *Penicillium glaucum* въ отсутствіи кислорода развиваютъ довольно энергичное спиртовое броженіе. Теперь мы переходимъ къ изложенію опытовъ съ культурами, выросшими на другихъ органическихъ соединеніяхъ. Изъ этихъ веществъ мы изслѣдовали *d*-винную, *i*-молочную и хинную кислоты, а кромѣ того глицеринъ, *d*-маннитъ и пептонъ. Всѣ пріемы культуръ остались тѣми же, какъ и въ предыдущихъ опытахъ; отдѣльныя новыя детали изслѣдованія описаны въ текстѣ. Всѣ дальнѣйшіе опыты произведены съ грибомъ *Aspergillus niger*, при чемъ культурными сосудами служили исключительно плоскія колбы, вмѣстимостью 400 куб. см., съ поверхностью дна 167 кв. см. Каждая колба содержала 250 куб. см. жидкости.

II. *d*-Винная кислота.

Питательный растворъ содержалъ въ литрѣ, кромѣ минеральныхъ солей, 30 гр. свободной *d*-винной кислоты (на основаніи результатовъ развѣдокъ, грибъ хуже растетъ на соляхъ винной кислоты). Прежде всего мы, конечно, изслѣдовали, образуется ли на винной кислотѣ спиртъ при недостаткѣ кислорода. Съ этой цѣлью мы погружали мицелій на дно колбы, какъ это описано выше, а воздухъ въ колбѣ замѣняли чистымъ водородомъ. Эти опыты дали отрицательный результатъ: спирта или вовсе не оказывалось, или удавалось обнаружить лишь слѣды его. Къ удивленію, результатъ рѣзко измѣнялся, если погруженные въ жидкость мицеліи оставались замкнутыми въ колбахъ съ воздухомъ: въ этомъ случаѣ неизмѣнно можно было обнаружить спиртъ. Получивъ такіе разнородные, но вполнѣ устойчивые результаты, мы поставили еще новую серію опытовъ съ искусственнымъ прибавленіемъ инвертированнаго тростниковаго сахара въ атмосферѣ водорода. Первоначальный питательный растворъ сливался, а вмѣсто него вливался равный объемъ 5% или 2% раствора сахара. Иногда къ

---

[1]) Въ опытахъ Дуде (l. c.) кромѣ того, какъ намъ кажется, можно подозрѣвать какое то, не учтенное авторомъ, токсическое дѣйствіе на молодые мицеліи.

первоначальному раствору прямо приливалось такое количество крѣпкаго раствора сахара, что содержаніе его въ жидкости дѣлалось равнымъ 2%. Операціи смѣны или измѣненія растворовъ можно было легко произвести, при помощи соотвѣтствующихъ пріемовъ, въ Ганзеновскомъ ящикѣ безъ риска заразить культуру посторонними организмами: само собой разумѣется, растворы сахара были предварительно стерилизованы [1]). Оказалось, что *и на сахарныхъ растворахъ грибы, выросшіе на винной кислотѣ, не образуютъ спирта въ атмосферѣ водорода.* Если же выдержать грибъ нѣкоторое время (мы выдерживали 24 часа) на сахарѣ въ погруженномъ или, еще лучше, въ непогруженномъ состояніи при доступѣ воздуха и уже послѣ этого замкнуть въ атмосферѣ водорода, то грибъ, приспособившись къ новому питанію, получаетъ способность образовать значительныя количества спирта. На первый взглядъ, эти результаты какъ бы говорятъ въ пользу того, что на винной кислотѣ грибъ не образуетъ зимазы, но такое заключеніе было бы поспѣшнымъ и глубоко неправильнымъ. Косвеннымъ образомъ ему противорѣчитъ слѣдующее наблюденіе: погруженные въ жидкость мицеліи накопляютъ въ растворѣ, какъ въ колбахъ съ воздухомъ, такъ и въ колбахъ съ водородомъ, вещество, возстановляющее Фелингову жидкость и дающее другія, характерныя для сахаровъ, реакціи. При полномъ доступѣ воздуха накопленія сахара не происходитъ, очевидно, вслѣдствіе быстраго его потребленія. Насколько намъ извѣстно, зимаза присутствуетъ во всѣхъ растеніяхъ, перерабатывающихъ сахаръ. Другой фактъ уже прямо указываетъ на присутствіе зимазы въ мицеліи. Мы поставили еще четвертую серію опытовъ на водѣ: питательный растворъ удалялся, нижняя поверхность мицелія многократно промывалась дестиллированной стерилизованной водой, наконецъ мицелій погружался въ воду и помѣщался въ атмосферу водорода. Въ такихъ опытахъ грибъ могъ перерабатывать только вещества уже всосанныя гифами, и оказалось, что тогда неизмѣнно происходитъ образованіе небольшихъ количествъ спирта. Въ этомъ— ключъ запутанной загадки. Опыты на водѣ указываютъ, что отсутствіе спиртового броженія на первоначальномъ растворѣ или на сахарѣ зависитъ отъ вреднаго дѣйствія какихъ то имѣющихся въ растворѣ веществъ. Мы догадались тогда, что это вредное дѣйствіе оказываютъ водородные іоны, такъ какъ угнетающее вліяніе кислой реакціи на зимазу давно извѣстно [2]). Пятая серія опытовъ довершила разрѣшеніе вопроса. Въ этихъ опытахъ передъ погруженіемъ мицелія въ колбы

[1]) Не желая загромождать статью описаніемъ техники, мы отказываемся отъ подробнаго изложенія всѣхъ этихъ манипуляцій.

[2]) «Zymasegärung», 144 (1903).

всыпалось опредѣленное количество стерилизованнаго чистаго мѣла, для устраненія кислой реакціи. Оказалось, что *въ присутствіи мѣла спиртъ неизмѣнно образуется на винной кислотѣ въ атмосферѣ водорода.* Такъ какъ при этомъ всегда можно обнаружить и появленіе сахара, то мы въ правѣ сдѣлать выводъ: *винная кислота, повидимому, перерабатывается сперва въ сахаръ, который и идетъ на дыханіе гриба.* Спеціальное изслѣдованіе относительно природы сахаровъ, образуемыхъ грибомъ на различныхъ субстратахъ, будетъ опубликовано отдѣльно. Здѣсь мы хотѣли бы только отмѣтить необыкновенную чувствительность гриба къ кислой реакціи въ безкислородной средѣ. Не только на первоначальномъ растворѣ винной кислоты сбраживаніе образовавшагося сахара *нацѣло останавливается въ отсутствіи кислорода,* но даже остатки виннокислаго раствора препятствуютъ сбраживанію свѣже-прилитаго раствора сахара, и лишь послѣ 24 часового приспособленія гриба, связаннаго, конечно, со значительнымъ новообразованіемъ зимазы и приростомъ гифъ, сахаръ сбраживается нормально. Грибы, погруженные въ жидкость въ атмосферѣ воздуха, повидимому, легче справляются съ вреднымъ дѣйствіемъ кислой реакціи.

Таблица IV. Источникъ углерода *d*-винная кислота.

№ опыта.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ атмосферы.	**Составъ жидкости.**	Образов. спирта въ мгр.	Примѣчанія.
39	7	5	Водор.	Первон. растворъ. . .	0	—
47	11	3	„	„ „ . .	0	—
36	7	2	„	„ „ . .	0	—
36	6	2	„	Сахаръ 5%	0	—
36	6	2	„	„ 5%	59,5	До опыта 24 часа на сахарѣ при дост. воздуха.
38	5	3	„	Сахаръ 2%	0	—
40	9	3	„	Перв. раств. + 2% сах.	0	—
35	7	3	„	Сахаръ 5%	261,9	До опыта 24 ч. на поверхн. сахарн. раств. въ воздухѣ.
52	6	4	Возд.	Первон. растворъ . .	47,6	—
56	6	2	„	„ „ . .	39·1	—
21	5	3	„	„ „ . .	71,4	—
38	8	4	Водор.	Вода	35·7	Предварительно мицелій промытъ водой до нейтральной реакціи.
49	6	3	„	„	36,6	
27	6	3	„	„	41,7	
44	10	4	Возд.	„	74,4	
49	6	3	„	„	63·5	
56	6	2	Водор.	Перв. раств. + Ca CO_3	43,6	—
61	6	3	„	„ „ „	130,2	—

конечно, благодаря наличности окислительныхъ процессовъ. При полномъ доступѣ воздуха грибы, какъ извѣстно, легко переносятъ даже очень кислую среду. Слѣдующее обстоятельство характерно для иллюстраціи необыкновенной окислительной способности *Aspergillus niger*. Мицелій, погруженный въ жидкость, накопляетъ сахаръ и образуетъ спиртъ въ колбахъ съ воздухомъ только въ томъ случаѣ, если колба герметически замкнута. Постепенно потребляя кислородъ внутренней атмосферы, грибъ переходитъ къ анаэробному существованію, проходя черезъ всѣ стадіи давленія кислорода. Если колба лишь закрыта ватной пробкой, окислительные процессы погруженнаго гриба продолжаются съ такимъ напряженіемъ, что ни сахара, ни спирта не накопляется. Положительно можно утверждать, что всякое высшее растеніе, цѣликомъ погруженное въ воду въ открытомъ сосудѣ, будетъ производить спиртъ. *Aspergillus niger* является, слѣдовательно, чрезвычайно упорнымъ аэробомъ.

Опыты, произведенные на винной кислотѣ, сопоставлены въ таблицѣ IV; въ смыслѣ опредѣленности результаты не оставляютъ желать ничего лучшаго.

III. Молочная кислота.

Питательный растворъ содержалъ въ литрѣ, кромѣ минеральныхъ солей, 30 гр. свободной недѣятельной, бродильно-молочной кислоты. На этомъ субстратѣ мы произвели лишь нѣсколько опытовъ, въ общемъ подтвердившихъ результаты, полученные съ винной кислотой. Замкнутые въ атмосферѣ водорода мицеліи совершенно не выдѣляли спирта на молочной кислотѣ, но производили возстановляющее Фелингову жидкость и дающее озазоны вещество. Съ молочной кислотой разрѣшеніе вопроса о присутствіи зимазы въ грибѣ оказалось болѣе легкимъ, чѣмъ въ предыдущей серіи опытовъ, такъ какъ, въ отличіе отъ грибовъ, питавшихся винной кислотой, грибы, выросшіе на молочной кислотѣ, послѣ замѣны первоначальнаго субстрата сахарнымъ растворомъ и немедленнаго помѣщенія въ атмосферу водорода всегда сбраживали нѣкоторое количество сахара, съ образованіемъ спирта. Опыты съ прибавленіемъ мѣла окончательно разъяснили дѣло: при нейтральной реакціи грибы производили спиртъ и на молочной кислотѣ въ атмосферѣ водорода, очевидно, насчетъ образовавшагося при этихъ условіяхъ сахара. Въ таблицѣ помѣщены лишь отдѣльные примѣры; всѣ мицеліи были, какъ обычно, погружены въ жидкость. Слѣдуетъ замѣтить, что на молочной кислотѣ грибъ росъ слабѣе и медленнѣе, чѣмъ на винной кислотѣ. На основаніи полученныхъ результатовъ мы дѣлаемъ выводъ, что *и молочная кислота перерабатывается, проходя черезъ стадію сахара.*

Таблица V. Источникъ углерода молочная кислота.

№ опыта.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ жидкости.	Составъ газа въ колбѣ.	Образов. спирта въ мгр.	Примѣчанія.
41	11	3	Первон. растворъ . .	Водор.	0	Послѣ перем. раствора тотчасъ замкнуто въ H.
48	11	3	Инверт. сахаръ 2% .	„	127,0	
63	14	3	Перв. раств. + $CaCO_3$.	„	39,7	

IV. Глицеринъ.

Питательный растворъ заключалъ на литръ, кромѣ минеральныхъ солей, 30 гр. глицерина.

Первые опыты были, какъ обычно, произведены такъ, что грибъ погружался въ ту жидкость, на которой росъ и затѣмъ замыкался въ атмосферѣ водорода. Спирта при этомъ нельзя было обнаружить, несмотря на то, что въ жидкости накоплялось сахарообразное вещество, возстановляющее Фелингову жидкость. Опыты съ погруженіемъ гриба въ атмосферѣ воздуха дали почти такіе же результаты: иногда спирта не было, иногда же онъ обнаруживался въ небольшихъ количествахъ. Однако, при замѣнѣ первоначальнаго субстрата сахарнымъ растворомъ происходило, такъ же, какъ въ опытахъ на молочной кислотѣ, сбраживаніе нѣкотораго количества сахара; это сбраживаніе становилось даже чрезвычайно интенсивнымъ, если, до замыканія съ водородомъ, мицелій выдерживался на поверхности сахарнаго раствора 24 часа при доступѣ воздуха. Изслѣдованіе субстратовъ, на которыхъ развивались мицеліи, обнаружило во всѣхъ случаяхъ рѣзко кислую реакцію жидкости; повидимому, это было обусловлено, главнымъ образомъ, появленіемъ свободной азотной кислоты. По даннымъ Риттера [1]), даже при кормленіи сахаромъ *Aspergillus niger* усваиваетъ въ бóльшей степени катіонъ азотноаммiачной соли и создаетъ, вслѣдствіе этого, кислую реакцію субстрата; въ литературѣ имѣется, кромѣ того, указаніе, что при кормленіи глицериномъ этотъ грибъ совершенно неспособенъ использовать нитратный азотъ [2]).

Убѣдившись въ кислой реакціи субстрата, мы примѣнили и здѣсь нейтрализацію жидкости прибавленіемъ избытка мѣла и получили при этихъ условіяхъ неизмѣнное образованіе спирта.

---

[1]) Г. Риттеръ, Матеріалы къ физіологіи плѣсневыхъ грибовъ, 22 (1916).
[2]) A. Kossowicz, Bioch. Zs. **67**, 400 (1914).

Характерно, что спиртъ и возстановляющее Фелингову жидкость вещество образуются въ присутствіи углекислаго калія не только въ колбахъ съ воздухомъ, но и въ колбахъ съ водородомъ; между тѣмъ, естественно было бы предположить, что углеводъ образуется изъ глицерина при участіи окислительныхъ процессовъ. Чтобы устранить предположеніе объ участіи въ окисленіи раствореннаго въ жидкости кислорода, были произведены культуры въ вакуумъ-колбахъ. Черезъ 1/2 часа послѣ присыпанія мѣла мицелій погружался, колба эвакуировалась и затѣмъ наполнялась водородомъ. Эвакуація и наполненіе водородомъ повторялись еще два раза. При такой методикѣ все-таки образовался спиртъ, хотя и въ меньшихъ количествахъ, почему мы не считаемъ вопроса объ окисленіи глицерина окончательно ликвидированнымъ. Нужно, впрочемъ, имѣть ввиду, что поверхность мицелія въ вакуумъ-колбѣ была значительно меньше, чѣмъ въ обычной колбѣ для культуръ.

Таблица VI. Источникъ углерода глицеринъ.

№ опыта.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ атмосферы.	Составъ жидкости.	Образовано спирта въ мгр.	Примѣчанія.
50	6	4	Водор.	Первон. растворъ . .	0	—
45	7	3	"	" " . .	0	—
42	5	5	"	" " . .	0	—
50	6	4	Возд.	" " . .	Слѣды	—
45	7	3	"	" " . .	29,8	—
42	5	3	Водор.	Инв. сахаръ 2% . .	130,9	Послѣ смѣны раствора сразу въ водородъ.
45	6	5	"	" " 2% . .	119,0	Тоже.
45	6	5	"	" " 2% . .	666,6	24 ч. на сахарѣ въ возд., потомъ въ водородѣ.
57	6	2	Возд.	Перв. раств. + $CaCO_3$	79,4	—
59	9	7	"	" " "	134,9	—
60	7	4	"	" " "	91,3	—
60	7	4	Водор.	" " "	104,2	—
64	6	3	"	" " "	83,2	
64	10	1	"	" " "	31,7	Колба трижды эвакуирована и наполнена водор.
67	7	3 1/2	"	" " "	39,5	Тоже.

Опыты на глицеринѣ сопоставлены въ таблицѣ VI; изъ нихъ также вытекаетъ опредѣленный выводъ: глицеринъ превращается въ сахаръ, который и служитъ затѣмъ матеріаломъ для дыханія гриба.

V. *d*-Маннитъ.

Питательный растворъ заключалъ на литръ, кромѣ минеральныхъ солей, 50 гр. маннита.

Одинъ изъ насъ уже раньше изслѣдовалъ образованіе спирта грибомъ *Aspergillus niger* при питаніи маннитомъ и получилъ весьма опредѣленные отрицательные результаты [1]). Столь же рѣзкіе отрицательные результаты получили мы и теперь, когда также погружали грибъ въ жидкость и замыкали его въ атмосферѣ водорода. *Любопытно, что весьма чувствительныя качественныя реакціи на спиртъ дали вполнѣ отрицательный результатъ во всѣхъ безъ исключенія опытахъ.* При перемѣнѣ первоначальнаго субстрата на сахарный растворъ и немедленномъ заключеніи въ атмосферу водорода грибъ оказался, однако, въ состояніи образовать спиртъ, слѣдовательно заключалъ въ себѣ зимазу. Подозрѣвая, что зимаза образовалась при участіи раствореннаго въ жидкости кислорода, мы выростили мицелій въ большой вакуумъ-колбѣ, соединенной сифономъ съ другой колбой, наполненной стерилизованнымъ растворомъ сахара. Такимъ образомъ, мы имѣли возможность сперва многократно эвакуировать и наполнить водородомъ опытную колбу, а затѣмъ уже перемѣнить растворъ въ атмосферѣ водорода [2]). Въ этомъ опытѣ все-таки образовалось очень много спирта. Опредѣленіе спирта окисленіемъ хромовой смѣсью дало 523,8 мгр., а опредѣленіе пикнометромъ дало 514,2 мгр. Кромѣ того, чистый спиртъ былъ выдѣленъ и показалъ теоретическую точку кипѣнія 78°. Все это съ несомнѣнностью доказываетъ, что выросшій на маннитѣ грибъ содержитъ зимазу. Отрицательные результаты на первоначальномъ субстратѣ слѣдуетъ, очевидно, приписать совершенно исключительной чувствительности гриба въ безкислородной средѣ къ воздѣйствію какихъ то образовавшихся въ жидкости, вредныхъ для броженія, веществъ. Дѣйствительно, мицеліи, замкнутые съ воздухомъ, обнаружили способность образовать спиртъ и на первоначальномъ субстратѣ, который, какъ оказалось, имѣетъ всегда явственно-кислую реакцію. Кромѣ того, мы установили, что выросшіе на маннитѣ грибы накопляютъ въ жидкости возстановляющее Фелингову жидкость вещество, при томъ даже не только при недостаткѣ кислорода, но и при нормальныхъ условіяхъ жизни. Чтобы устранить послѣднія сомнѣнія, мы поставили опыты въ водородѣ съ прибавленіемъ мѣла и получили при

[1]) Костычевъ, Ber. d. BG. **25**, 178 (1907).

[2]) Мы не описываемъ всѣхъ приспособленій этого опыта, полагая, что подробное описаніе ихъ отвлекло бы насъ отъ основной темы и имѣя ввиду, что лица, обладающія достаточной опытностью въ лабораторной техникѣ, легко могутъ сами построить аналогичный аппаратъ.

такихъ условіяхъ обильное образованіе спирта на первоначальномъ субстратѣ.

Таблица VII. Источникъ углерода *d*-маннитъ.

№ опыта.	Возрастъ мицелія.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ жидкости.	Составъ газа въ колбѣ.	Образовано спирта въ мгр.	Примѣчанія.
12	5	3	Первон. растворъ . . .	Водор.	0	—
12	5	3	„ „ . .	„	0	—
14	5	3	„ „ . . .	„	0	CO_2 = 90.8 мгр.
32	29	4	„ „ . . .	„	0	—
15	5	3	Сахаръ 5%	„	95,2	После перемены раствора сразу въ водор.
19	5	3	„ 5%	„	172,5	(cont.)
19	5	3	„ 5%	„	452,4	24 часа на сахарѣ въ воздухѣ, потомъ замкнуто въ H.
29	11	3	„ 5%	„	523,8	Эвакуировано, наполнено H и тогда перв. раств. замѣн. сахаромъ.
53	4	2	Первон. растворъ . . .	Возд.	111,1	—
54	8	2	„ „ . . .	„	95,9	—
66	6	4	Перв. раств. + $CaCO_3$.	Водор.	222,2	—

Итакъ, маннитъ, точно также, какъ и другія вещества, превращенія которыхъ разобраны выше, *сперва перерабатывается грибомъ въ сахаръ*, который и поступаетъ затѣмъ, очевидно, на питаніе и дыханіе мицелія. Результаты опытовъ съ маннитомъ также, какъ и всѣ ранѣе полученные результаты, вполнѣ опредѣленны, и расхожденія цифръ въ однородныхъ опытахъ ни разу не наблюдалось. Опыты на маннитѣ сопоставлены въ таблицѣ VII.

VI. Хинная кислота.

Питательный растворъ заключалъ на литръ, кромѣ минеральныхъ солей, 50 гр. хинной кислоты.

Какъ извѣстно, хинная кислота представляетъ собой превосходный источникъ углерода для гриба *Aspergillus niger*. Уже въ прежней работѣ одного изъ насъ [1]) было отмѣчено, что на хинной кислотѣ развиваются столь же сильные мицеліи, какъ и на сахарѣ. Тамъ же уже была произведена проба на сахаръ въ субстратахъ, на которыхъ

[1]) С. Костычевъ, Jb. wiss. Bot. **40**. 575 (1904); Изслѣдованія надъ анаэробнымъ дыханіемъ растеній (1907).

грибъ былъ замкнутъ въ безкислородной средѣ. Эта проба дала положительный результатъ. На основаніи данныхъ нашихъ опытовъ, мы предполагаемъ теперь, что высокое питательное достоинство хинной кислоты для *Aspergillus niger* обусловлено чрезвычайной легкостью ея перехода въ сахаръ и дальнѣйшей переработки этого сахара. Въ отличіе отъ мицеліевъ, выросшихъ на другихъ субстратахъ, мицеліи, выросшіе на хинной кислотѣ, при замыканіи ихъ на первоначальномъ субстратѣ въ атмосферѣ водорода, неизмѣнно производили спиртъ, несмотря на сильно кислую реакцію среды. Молодые (четырехдневные) мицеліи даютъ не много спирта, но болѣе старые сильно повышаютъ выходы спирта; любопытно, что въ этомъ случаѣ ни прибавленіе мѣла, ни, даже, замѣна первоначальнаго субстрата растворомъ сахара не отзываются рѣзкимъ усиленіемъ производства спирта.

Во всѣхъ субстратахъ изъ подъ мицеліевъ, пробывшихъ нѣкоторое время при затрудненномъ доступѣ, или отсутствіи кислорода, можно обнаружить присутствіе веществъ, возстановляющихъ Фелинтову жидкость. Это обстоятельство, въ связи съ неизмѣннымъ образованіемъ спирта при недостаткѣ кислорода, даетъ возможность заключить, что и хинная кислота, при ея переработкѣ грибомъ, предварительно превращается въ сахаръ. Опыты на хинной кислотѣ сопоставлены въ таблицѣ VIII.

Таблица VIII. Источникъ углерода хинная кислота.

№ опыта.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ жидкости.	Составъ газа въ колбѣ.	Образовано спирта въ мгр	Примѣчанія.
28	4	3	Первон. растворъ . . .	Водор.	47.9	—
30	5	2	„ „ . . .	„	154,8	—
62	6	3	Перв. раств. + $CaCO_3$.	„	112,1	—
62	6	3	„ „ „ .	Возд.	174,6	—
65	6	4	Инв. сахаръ 2% . . .	Водор.	182,5	Послѣ перемѣны раствора сразу замкнуто въ водородѣ.

VII. Пептонъ.

Питательный растворъ заключалъ на литръ, кромѣ минеральныхъ солей, 30 граммъ пептона.

Какъ извѣстно, плѣсневые грибы могутъ питаться пептономъ и аминокислотами, какъ источниками углерода. По даннымъ Бутке-

вича [1]), *Aspergillus niger* дезаминируетъ значительныя количества этихъ азотистыхъ соединеній и, очевидно, можетъ затѣмъ использовать безазотистый остатокъ для цѣлей питанія и освобожденія энергіи.

Въ нашихъ опытахъ всегда получалось сильное развитіе мицеліевъ на пептонѣ, при отсутствіи другихъ органическихъ веществъ. Однако, несмотря на прекрасный ростъ, *мицеліи, выросшіе на пептонѣ, рѣзко отличались отъ мицеліевъ, выросшихъ на безазотистыхъ органическихъ соединеніяхъ полнымъ отсутствіемъ зимазы.* При погруженіи мицеліевъ въ растворъ, на которомъ они росли, невозможно было замѣтить образованія хотя бы слѣдовъ спирта ни въ атмосферѣ водорода, ни въ атмосферѣ воздуха. Субстратъ, въ отличіе отъ всѣхъ предыдущихъ серій опытовъ, показывалъ не кислую, но слабо-щелочную реакцію. Тѣмъ не менѣе, мы поставили опыты въ присутствіи мѣла, а также на водѣ, послѣ полнаго отмытія послѣднихъ слѣдовъ первоначальнаго раствора. Въ этихъ опытахъ не могло быть рѣчи о вредномъ воздѣйствіи какихъ-нибудь, выдѣленныхъ въ растворъ веществъ, тѣмъ не менѣе, намъ и здѣсь не удалось обнаружить ни малѣйшаго образованія спирта. При замѣнѣ первоначальнаго раствора растворомъ сахара также не образуется спирта, а потому отсутствіе зимазы въ грибахъ, выросшихъ на пептонѣ, можно считать установленнымъ. Интересно, что при выдерживаніи мицелія при доступѣ воздуха на сахарномъ растворѣ, въ немъ образуется много зимазы; въ нашихъ опытахъ получалось значительное количество спирта въ безкислородной средѣ послѣ того какъ мицелій пробылъ 24 часа на сахарномъ растворѣ при доступѣ воздуха въ погруженномъ, или, еще лучше, въ непогруженномъ состояніи.

Отсутствіе зимазы на пептонѣ мы считаемъ чрезвычайно интереснымъ явленіемъ, обѣщающимъ раскрыть много важныхъ новыхъ фактовъ при ближайшемъ разслѣдованіи, которое мы предпримемъ и опубликуемъ отдѣльно. Съ другой стороны, результаты полученные на пептонѣ, т. е. азотистомъ веществѣ, не препятствуютъ общности вывода относительно промежуточнаго образованія сахара изъ всѣхъ безазотистыхъ питательныхъ веществъ.

Результаты опытовъ съ пептономъ сопоставлены въ таблицѣ IX. Быть можетъ, читателю покажется страннымъ помѣщеніе ряда однородныхъ отрицательныхъ результатовъ, полученныхъ при тождественныхъ условіяхъ; мы сдѣлали это ради того, чтобы демонстрировать полную отчетливость и неизмѣнное постоянство нашихъ результатовъ, не давшихъ ни разу ни одного исключенія.

---

[1]) В. Буткевичъ, Jb. wiss. Bot. **38**, 147 (1902).

Таблица IX. Источникъ углерода пептонъ.

№ опыта.	Возрастъ мицелія въ дняхъ.	Продолж. опыта въ дняхъ.	Составъ жидкости.	Составъ газа въ колбѣ.	Образовано спирта въ мгр.	Примѣчанія.
22	4	2	Первон. растворъ . .	Водор.	0	CO_2 = 29,8 мгр.
22	4	2	„ „ . .	„	0	—
22	4	2	„ „ . .	Возд.	0	—
58	9	7	„ „ . .	„	0	—
51	6	3	„ „ . .	„	0	—
31	6	2	Инверт. сахаръ 2% .	Водор.	0	Сразу помѣщ. въ водор.
31	6	2	„ „ 2% .	„	0	Эвакуир. и наполн. водор.
34	7	3	Сахаръ 5%	„	0	Сразу замкнуто въ водор.
37	8	4	Сахаръ инв. 2% . .	„	0	„ „ „ „
68	7	3	Вода	„	0	Мицел. 5разъ пром. водой.
68	7	3	Перв. раств. + Ca CO_2	„	0	—
46	8	4	Сахаръ инв. 2% . .	„	0	Нейтрализовано.
34	7	3	„ „ 2% . .	„	267,8	На 24 ч. погруж. въ сахарн. раств. въ воздухѣ, потомъ замкн. въ Н.
37	8	4	„ „ 2% . .	„	595,2	24 ч. на поверхн. сахарн. раств. въ воздухѣ, потомъ замкн. въ Н.

Изъ нашихъ результатовъ мы дѣлаемъ выводъ, что *пептонъ усваивается и разлагается совершенно иначе, съ химической точки зрѣнія, чѣмъ изслѣдованныя нами безазотистыя вещества.* Пробы на сахаръ мы пока не дѣлали, отложивъ ее до разработки другого спеціальнаго изслѣдованія; на пептонномъ субстратѣ такая проба можетъ быть произведена, конечно, лишь послѣ удаленія изъ раствора всѣхъ полипептидовъ и аминокислотъ, изъ которыхъ, главнымъ образомъ и состоитъ препаратъ продажнаго «пептона».

Если резюмировать полученные результаты, то приходится признать, что теперь не можетъ быть уже никакой рѣчи о воззрѣніяхъ Діаконова [1] и его послѣдователей, проводившихъ рѣзкую грань между питаніемъ плѣсневыхъ грибовъ съ одной стороны—сахаромъ, а съ другой—прочими органическими соединеніями. По мнѣнію

[1]) Діаконовъ, Archives slaves de biol. 1, 531 (1886); 4, 31 и 121 (1887); Ber. d. bot. Ges. 4, 1 (1886).

Діаконова, только при питаніи сахаромъ грибы выдѣляютъ CO_2 въ безкислородной средѣ при посредствѣ процесса спиртового броженія. Оказалось, однако, что никакой принципіальной разницы между анаэробнымъ дыханіемъ на сахарѣ и на другихъ пригодныхъ для питанія гриба безазотистыхъ соединеніяхъ не существуетъ, такъ какъ всѣ такія соединенія отчасти перерабатываются въ сахара, которые затѣмъ сбраживаются съ образованіемъ спирта и углекислаго газа [1]). Уже давно одинъ изъ насъ показалъ, что предположеніе Діаконова не подтверждается фактами, такъ какъ на всѣхъ субстратахъ грибъ выдѣляетъ CO_2 въ безкислородной средѣ [2]). Оставалось лишь не яснымъ, почему въ опытахъ самого Діаконова получились отрицательные результаты. Теперь мы можемъ съ большой вѣроятностью предполагать, что все дѣло сводится къ необычайной чувствительности гриба къ кислой средѣ въ безкислородной атмосферѣ. Такъ какъ, повидимому, на растворахъ Діаконова, между прочимъ, не содержавшихъ соли цинка, происходило менѣе полное использованіе грибомъ питательнаго матеріала, то часть послѣдняго, быть можетъ, окислялась не до CO_2, а до щавелевой или какой нибудь другой кислоты, угнетающее дѣйствіе которой немедленно сказывалось при переходѣ гриба къ анаэробному существованію. Особенно яркой иллюстраціей такого отношенія гриба къ кислотамъ являются наши опыты на маннитѣ: при слабо-кислой реакціи среды грибъ не далъ ни малѣйшаго слѣда спирта въ отсутствіи кислорода, а при нейтральной реакціи онъ обнаружилъ энергичное спиртовое броженіе.

Образованіе сахаристыхъ веществъ изъ различныхъ органическихъ соединеній при затрудненномъ доступѣ воздуха представляется намъ весьма существеннымъ фактомъ, показывающимъ, что избранный нами методъ изслѣдованія химизма усвоенія различныхъ питательныхъ матеріаловъ является правильнымъ. Мы уже предприняли изученіе природы и механизма образованія этихъ сахаровъ, но отлагаемъ изложеніе полученныхъ результатовъ до слѣдующей статьи. Результаты, полученные съ пептономъ, по нашему мнѣнію, также заслуживаютъ дальнѣйшаго изслѣдованія, которое нами также начато. Считаемъ нужнымъ отмѣтить, что, несмотря на отсутствіе образованія спирта въ безкислородной средѣ, грибъ, выросшій на пептонѣ, выдѣляетъ при

[1]) Уже второстепеннымъ является вопросъ, происходитъ ли такое превращеніе различныхъ веществъ въ сахаръ и спиртъ прямо, или проходя черезъ такіе матеріалы какъ гликогенъ или вещества клѣточныхъ оболочекъ. Конечно, съ химической точки зрѣнія образованіе гликогена немыслимо безъ предварительнаго образованія растворимаго сахара.

[2]) С. Костычевъ, Jb. wiss. Bot. 40, 575 (1904); Изслѣдованія надъ анаэробнымъ дыханіемъ растеній (1907).

этихъ условіяхъ CO_2, что согласуется съ результатами, полученными уже раньше однимъ изъ насъ [1]).

Сопоставленіе важнѣйшихъ результатовъ.

1. Выросшій на сахарномъ растворѣ мицелій *Aspergillus niger* въ отсутствіи кислорода переходитъ къ спиртовому броженію, при чемъ выдѣляетъ значительныя для аэробнаго организма количества спирта: на поверхность мицелія въ 167 кв. см. образуется до 0.6 гр. спирта и приблизительно то же самое количество CO_2.

2. Выходъ спирта больше въ тѣхъ случаяхъ, когда мицелій совершенно погруженъ въ жидкость. Изъ погруженныхъ мицеліевъ больше спирта даютъ тѣ, которые находятся въ колбахъ, вовсе не содержащихъ кислорода.

3. Выдѣленіе спирта и CO_2 погруженными въ жидкость мицеліями продолжается дольше 24 часовъ. Однако, послѣ 3 дней безкислороднаго существованія броженіе совершенно прекращается.

4. Погруженный мицелій *Penicillium glaucum* даетъ до 0,37 гр. спирта на поверхность мицелія въ 115 кв. см.

5. Другія, изслѣдованныя нами въ качествѣ источниковъ углерода для *Aspergillus niger* безазотистыя вещества, а именно—глицеринъ, *d*-маннитъ, *d*-винная кислота, *i*-молочная кислота и хинная кислота предварительно перерабатываются въ сахара, которые и служатъ матеріаломъ для дыханія и броженія. На всѣхъ этихъ субстратахъ грибъ образуетъ спиртъ при недостаткѣ кислорода.

6. *Aspergillus niger* отлично переноситъ кислую реакцію среды при доступѣ воздуха, но совершенно неспособенъ дать спиртовое броженіе въ безкислородной средѣ на нѣкоторыхъ субстратахъ, если жидкость содержитъ хотя бы небольшое количество свободной кислоты. По устраненіи кислой реакціи, или при частичномъ доступѣ воздуха, спиртовое броженіе въ этихъ случаяхъ становится иногда даже довольно интенсивнымъ. Это обстоятельство можетъ легко дать поводъ къ невѣрнымъ выводамъ, что, повидимому, и произошло въ изслѣдованіяхъ Діаконова.

7. Продажный пептонъ, на которомъ *Aspergillus niger* отлично развивается, перерабатывается этимъ грибомъ иначе, чѣмъ изслѣдованныя нами другія вещества. Выросшіе на пептонѣ мицеліи не содержатъ зимазы: при перенесеніи мицелія на сахарный растворъ, сахаръ въ отсутствіи кислорода не сбраживается; лишь послѣ продолжительнаго пребыванія на сахарномъ растворѣ при доступѣ воздуха въ мицеліи образуется зимаза.

[1]) С. Костычевъ, l. c.

S. KOSTYTSCHEW (KOSTYCEV) et M. AFANASIEVA. Les transformations des matières nutritives par les moisissures après la suppression d'oxygène.

1. Cultivé sur une solution sucrée *Aspergillus niger* donne une fermentation alcoolique lorsque l'oxygène fait défaut. Les quantités d'alcool produit sont considérables pour une aérobie: une surface mycelienne de 167 cent. carrés donne à peu près 0.6 gr. d'alcool plus la même quantité de CO_2.

2. La production d'alcool est plus intense si le mycelium est totalement submergé. Dans ce dernier cas le rendement d'alcool est plus considérable s'il n'y a pas d'oxygène au dessus du liquide.

3. La fermentation alcoolique des myceliums submergés dure plus de 24 heures; on la trouve complètement arrêtée après 3 jours de privation d'oxygène.

4. Un mycelium submergé de *Penicillium glaucum* donne également jusqu'à 0,37 gr. d'alcool pour une surface de 115 cent. carrés.

5. Les autres matières organiques ternaires que nous avons étudiées comme sources de carbone pour la moisissure *Aspergillus niger*, à savoir glycérine, *d*-mannite, acide *d*-tartrique, acide *i*-lactique, acide chinique, sont toujours préalablement transformées en sucres réducteurs qui entretiennent la respiration et la fermentation alcoolique de la moisissure.

6. Cette conclusion est basée sur ce fait que la dite moisissure cultivée sur toutes les substances nommées ci dessus accumule des matières sucrées si l'oxygène fait défaut et les fermente ensuite avec production d'alcool éthylique.

7. *Aspergillus niger* supporte très bien la réaction acide du milieu pendant sa vie normale, mais supprime la production d'alcool en présence des acides libres hors du contact de l'air. La fermentation recommence si la réaction du milieu devient neutre ou si le mycelium se trouve en présence d'une petite quantité d'oxygène libre. Ce fait remarquable a été probablement la cause des conclusions erronées de M-r. Diakonow.

8. Les myceliums cultivés sur des solutions de peptone sont dépourvus de zymase: le sucre additionné ne peut pas être transformé en alcool et CO_2 par ces cultures. Ce n'est qu'après un séjour prolongé sur une solution sucrée au contact d'air que le zymase actif apparait. La combustion du peptone se produit par conséquent d'une manière absolument différente de celle qui est commune aux substances ternaires que nous avons étudiées.

С. КОСТЫЧЕВЪ. О строеніи стебля двудольныхъ растеній.

(Съ 8 рисунками).

(Получена 30 мая 1917 г.).

Во всѣхъ безъ исключенія русскихъ и нѣмецкихъ руководствахъ анатоміи растеній, съ которыми мнѣ пришлось ознакомиться, дается одно и то же описаніе развитія строенія стебля двудольныхъ растеній, что вселяетъ увѣренность въ законченности изученія этого вопроса. Лишь постепенно, на основаніи микроскопическаго изслѣдованія разнообразнаго матеріала, я убѣдился въ необходимости новыхъ наблюденій, а, просмотрѣвъ относящуюся къ дѣлу литературу, я обнаружилъ, что наиболѣе тщательная работа по развитію тканей стебля двудольныхъ, авторомъ которой является Саніо [1]), ни въ одномъ руководствѣ не принята во вниманіе. Произошло это, какъ мнѣ кажется, по той причинѣ, что всѣ нѣмецкіе и русскіе авторы клали въ основу своихъ описаній ту картину строенія стебля двудольныхъ, которая дается въ капитальномъ курсѣ де-Бари [2]) и въ значительной степени заимствована изъ сочиненія Нэгели [3]), наблюденія же этого автора являются, повидимому, въ различныхъ отношеніяхъ неправильными.

Въ данной статьѣ я намѣренъ разобрать спеціально вопросъ о строеніи стебля деревьевъ и кустарниковъ, а также нѣкоторыхъ, приближающихся къ этому типу, травянистыхъ растеній. Общепринятое представленіе о развитіи тканей стебля древесныхъ породъ, повторяющее въ основныхъ чертахъ описаніе де-Бари (l. c.), сводится къ слѣдующему.

Вначалѣ *первичное строеніе всѣхъ двудольныхъ растеній, какъ травянистыхъ, такъ и деревянистыхъ, одинаково.* Стебель окруженъ эпидермисомъ, подъ которымъ залегаетъ такъ наз. первичная кора, состоящая изъ паренхимы, колленхимы и, иногда, пучковъ механическихъ волоконъ. На нѣкоторомъ разстояніи отъ периферіи стебля находятся сосудистые пучки, расположенные, обыкновенно, однимъ кольцомъ; иногда это кольцо снаружи отграничено эндодермой.

---

[1]) C. Sanio. Bot. Zg. **21**, 357 (1863).—[2]) де-Бари. Ср. анат. вегет. органовъ, пер. Бекетова, стр. 266—279 и 507—531 (1877).—[3]) C. Nägeli. Beitr. z. wiss. Bot. 1, 4 (1858).

Пучки — обычно открытые, но пространства между ними выполнены обыкновенной паренхимой, однородной съ паренхимой внутренней части стебля, сердцевины; эти пространства между пучками получили названіе сердцевинныхъ лучей, т. к. они соединяютъ сердцевину съ первичной корой и составляютъ съ ними, будто бы одну общую ткань. Единство паренхимныхъ тканей яко бы подтверждается и исторіей развитія: въ первичной меристемѣ залагается кольцо пучковъ, состоящихъ изъ вытянутыхъ элементовъ (прокамбіальные пучки), изъ которыхъ затѣмъ дифференцируются сосудистые пучки; всѣ же прочія ткани развиваются изъ меристемы и составляютъ, слѣд., одно единое цѣлое. У нѣкоторыхъ травянистыхъ растеній такое строеніе остается на всю жизнь, но у всѣхъ деревьевъ и кустарниковъ, а также у многихъ травянистыхъ растеній наступаетъ вторичное измѣненіе строенія, состоящее въ слѣдующемъ: «*послѣ окончательнаго образованія первичныхъ тканей*» (!) [1]) сердцевинные лучи пересѣкаются слоемъ камбія, возникшаго вслѣдствіе тангентальнаго дѣленія паренхимныхъ клѣтокъ сердцевинныхъ лучей. Въ комбинаціи съ камбіальными участками пучковъ «межпучковый камбій» образуетъ одно сплошное кольцо, которое откладываетъ внутрь элементы древесины, наружу— элементы луба, и, такимъ образомъ, создаетъ сплошной цилиндръ древесины, окруженный такимъ же сплошнымъ цилиндромъ луба. Въ то же время въ периферическихъ частяхъ первичной коры возникаетъ кольцо феллогена, строющее пробку, которая замѣняетъ эпидермисъ, характерный для первичнаго строенія. Итакъ, по этому представленію, *межпучковый камбій—всегда такая же вторичная меристема, какъ и феллогенъ:* оба камбія возникаютъ обязательно изъ вполнѣ дифференцированныхъ тканей.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію собственныхъ изслѣдованій, рѣшительно противорѣчащихъ вышеизложенной общепринятой схемѣ, я считаю необходимымъ отмѣтить, что отдѣльные прокамбіальные пучки, по мнѣнію Нэгели залагающіеся на мѣстѣ будущихъ сосудистыхъ пучковъ, образуются лишь въ рѣдкихъ случаяхъ, какъ это доказалъ Саніо [2]). Замѣчательно, что эта работа Саніо совершенно забыта, между тѣмъ какъ другая работа того же автора, непосредственно связанная съ нею и разбирающая составъ вторичныхъ образованій [3]), вполнѣ справедливо всюду цитируется какъ классическая.

Саніо категорически отрицаетъ всю схему Нэгели и доказываетъ, что у изслѣдованныхъ имъ растеній, *Evonymus latifolius, Ephedra vulgaris. Cardamine pratensis, Urtica dioica, Carpinus Betulus, Menispermum*

---

[1]) де Бари l. c. стр. 507—[2]) C. Sanio. Bot. Zg., **21**, 357 (1863).—[3]) C. Sanio. Bot. Zg., **21**, 85 (1863).

canadense. Cheiranthus Cheiri, Berberis vulgaris и мн. др., изученныхъ менѣе подробно, образуются не отдѣльные прокамбіальные пучки, но сплошное прокамбіальное кольцо; правда, прокамбіальные элементы раньше всего залагаются на мѣстахъ будущихъ листовыхъ слѣдовъ, однако эти отдѣльные участки такъ быстро сливаются между собой, что иногда ихъ вовсе не удается обнаружить. Саніо называетъ кольцо вытянутыхъ элементовъ «кольцомъ утолщенія» *(Verdickungsring)* и утверждаетъ, что Нэгели смѣшивалъ его съ позднѣйшимъ камбіальнымъ кольцомъ. Это смѣшеніе, несмотря на предостереженіе Саніо, несомнѣнно происходило и у разныхъ другихъ авторовъ, тѣмъ болѣе, что названіе «Verdickungsring» нѣмецкіе гистологи часто относили именно къ камбіальному кольцу [1]). По этому, я предлагаю называть «кольцо утолщенія» Саніо «*прокамбіальнымъ кольцомъ*».

Образованіе сплошного прокамбіальнаго кольца заставляетъ Саніо отрицательно относиться къ термину «сердцевинные лучи», т. к. сердцевина и участки, находящіеся между сосудистыми пучками, оказались различнаго происхожденія. Прокамбіальное кольцо вполнѣ изолируетъ сердцевину отъ первичной коры.

Дальнѣйшая дифференцировка прокамбіальныхъ элементовъ происходитъ, по мнѣнію Саніо, раньше всего въ мѣстахъ листовыхъ слѣдовъ. Тамъ начинается сперва усиленное дѣленіе клѣтокъ прокамбія, а затѣмъ образованіе древесины и луба. Камбій пучка появляется уже позднѣе, также какъ и межпучковый камбій. Тамъ, гдѣ дифференцируется межпучковый камбій, его дѣятельность приводитъ къ образованію сплошныхъ цилиндровъ древесины и луба.

Вполнѣ подтверждая наблюденія Саніо относительно образованія сплошного прокамбіальнаго кольца въ верхушкахъ побѣговъ двудольныхъ, я нахожу, однако, что дальнѣйшая дифференцировка постоянныхъ тканей происходитъ не такъ, какъ это описано у Саніо и въ курсѣ де-Бари.

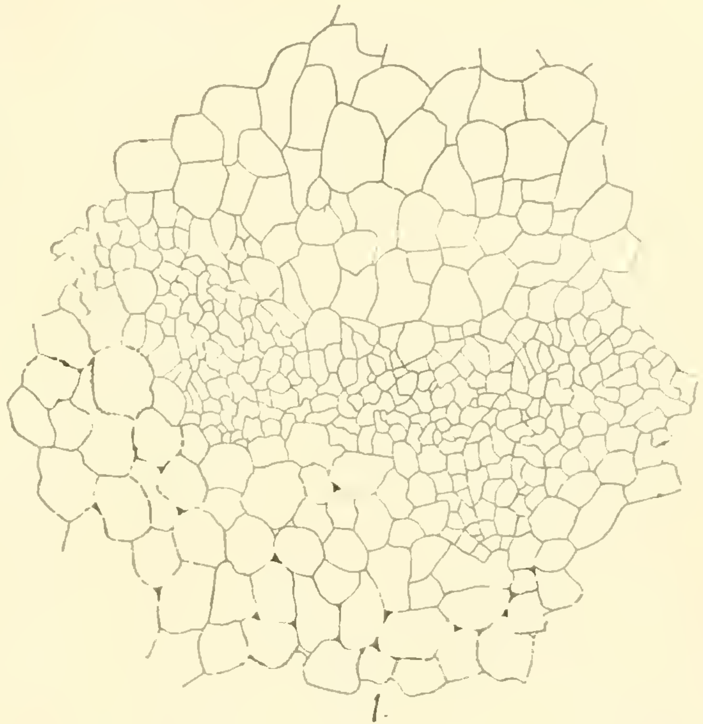
Мои изслѣдованія, описанныя въ этой статьѣ, произведены со слѣдующими объектами: дубъ *(Quercus pedunculata)*, береза *(Betula verrucosa)*, липа *(Tilia parvifolia)*, кленъ *(Acer platanoides)*, ясень *(Fraxinus excelsior)*, яблоня *(Pyrus Malus)*, вязъ *(Ulmus campestris)*, подмаренникъ *(Galium Mollugo)*, вероника *(Veronica Chamaedrys)*. У деревьевъ срѣзались молодые, еще травянистые побѣги — приростъ текущаго года, или же корневая поросль текущаго года. Матеріалъ выдерживался сперва въ спиртѣ, затѣмъ въ спиртѣ съ глицериномъ, а для полученія микроскопическихъ препаратовъ просвѣтлялся жавелевой водой. При этой

---

[1]) Ср. напр. G. Haberlandt, Physiol. Pflanzenatomie 4 Aufl., 591 (1909). Глава, начинающаяся здѣсь, прямо озаглавлена: «Der Verdickungs-oder Cambiumring».

обработкѣ протоплазма совершенно исчезаетъ; остаются лишь крахмальныя зерна и кристаллы, если они имѣлись въ клѣткахъ: вслѣдствіе этого становится удобнымъ прослѣдить оріентировку клѣточныхъ стѣнокъ молодыхъ тканей. Безъ просвѣтленія жавелевой водой чрезвычайно трудно разбираться даже въ очень тонкихъ срѣзахъ меристематической ткани.

Окраска препаратовъ могла, конечно, производиться и производилась съ одинаковымъ успѣхомъ различными реактивами, хорошо окрашивающими клѣтчатку. Чаще всего примѣнялся т. наз. Женевскій реактивъ, дифференцирующій одеревенѣлыя оболочки. Считаю долгомъ оговориться, что въ наличности одеревенѣнія я всегда убѣждался на особыхъ препаратахъ настоящими химическими реактивами на древесинное вещество.


1.

Всѣ рисунки сдѣланы точно съ натуры при посредствѣ рисовальнаго аппарата Аббе.

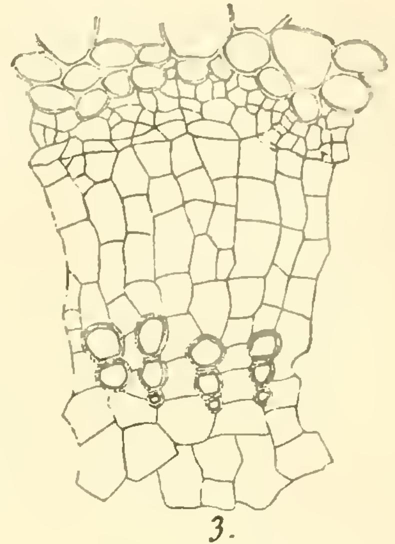
Изучивъ прежде всего еще не дифференцированную зону молодыхъ побѣговъ деревьевъ, я у всѣхъ нашелъ сплошное прокамбіальное кольцо, которое описываетъ Саніо. Даже на непросвѣтленныхъ препаратахъ, сдѣланныхъ отъ руки прямо изъ живой ткани, кольцо рѣзко выдѣляется окраской; на просвѣтленныхъ срѣзахъ оно оказывается состоящимъ изъ болѣе мелкихъ, чѣмъ окружающая паренхима и вытянутыхъ въ продольномъ направленіи элементовъ, расположенныхъ безъ опредѣленнаго порядка. Рис. 1 представляетъ часть прокамбіальнаго кольца дуба, въ которомъ еще не произошло ни малѣйшей дифференцировки отдѣльныхъ элементовъ. Клѣтки кольца расположены безъ опредѣленнаго порядка; небольшіе отроги кольца вдаются въ сердцевину. Такой же видъ имѣетъ прокамбіальное кольцо и у другихъ изслѣдованныхъ мною деревьевъ. Дальнѣйшая дифференцировка проводящихъ тканей происходитъ, въ сущности, одинаково у всѣхъ изслѣдованныхъ мною объектовъ, но для бóльшей ясности и опредѣленности я начну описаніе съ тѣхъ случаевъ, когда

вовсе не образуется отчетливыхъ листовыхъ слѣдовъ (сосудистыхъ пучковъ). Первый такой случай мы имѣемъ у дуба при весеннемъ приростѣ. Рис. 2 представляетъ стадію развитія травянистаго побѣга дуба, непосредственно слѣдующую за изображенной на рис. 1. Дифференцировку легче прослѣдить на элементахъ древесины, а потому я и обращаю на нихъ вниманіе читателя. Оформились только первые спиральные и кольчатые сосуды, небольшими группами вдающіеся въ сердцевину. Нѣкоторые изъ этихъ сосудовъ какъ разъ находятся на полдорогѣ дифференцировки, что ясно видно даже на поперечномъ разрѣзѣ. *Одеревенѣнія нѣтъ и слѣда.*

То, что изображено дифференцированнымъ на рис. 2, представляетъ собой т. наз. первичную древесину дуба. изслѣдованнаго въ самомъ началѣ лѣта въ сѣверныхъ широтахъ и взятаго изъ тѣнистаго мѣста. *Никакихъ отдѣльныхъ сосудистыхъ пучковъ не образуется*; радіальныя полоски первичныхъ сосудовъ расположены равномѣрно по всей периферіи сердцевины такъ, какъ это изображено на рисункѣ. Я нарочно изслѣдовалъ мѣста вхожденія листовыхъ жилокъ; однако эти «листовые слѣды» оказались точно въ той же самой степени дифференцировки, какъ и стеблевое кольцо, а потому однородность строенія послѣдняго ничуть не нарушалась вліяніемъ листа. Чрезвычайно важнымъ фактомъ я считаю слѣдующую особенность строенія, которая повторится у всѣхъ безъ исключенія остальныхъ изслѣдованныхъ мною объектовъ. *Несмотря на то, что первичная древесина только начинаетъ дифференцироваться, «вторичная» древесина отложена уже въ видѣ сплошного кольца, которое останется, однако, еще долгое время въ состояніи эмбріональной ткани.* Произошло это вслѣдствіе того, что во внутреннихъ слояхъ прокамбіальнаго кольца дѣленія начали совершаться главнымъ образомъ въ тангентальномъ направленіи, другими словами, заложилось вокругъ всей сердцевины сплошное кольцо камбія, отлагающаго внутрь элементы древесины и наружу—элементы луба. Т. к. это камбіальное кольцо является первичной меристемной тканью, то едва ли правильно говорить въ данномъ случаѣ о вторичныхъ тка-



ніяхъ древесины и луба, тѣмъ болѣе, что образуются эти «вторичныя» ткани приблизительно одновременно съ «первичными» и только окончательная дифференцировка ихъ происходитъ значительно позже. На рис. 2 съ полной отчетливостью видны радіальные ряды элементовъ, отложенныхъ кольцомъ камбія; въ продолженіяхъ этихъ самыхъ радіальныхъ рядовъ находятся и группы уже дифференцированныхъ спиральныхъ и кольчатыхъ сосудовъ.



Когда наступитъ процессъ утолщенія и одеревенѣнія клѣточныхъ стѣнокъ отложеннаго такимъ образомъ кольца молодой древесины, а также соотвѣтствующее измѣненіе элементовъ луба, то сразу получится картина, соотвѣтствующая т. наз. «вторичному строенію» стебля двудольныхъ. Этотъ процессъ дифференцировки очень удобно прослѣдить у тѣхъ травянистыхъ растеній, которыя совершенно лишены листовыхъ слѣдовъ (сосудистыхъ пучковъ). Къ числу такихъ растеній относятся *Veronica Chamaedrys* и *Galium Mollugo*, изслѣдованныя мною болѣе детально.

На рис. 3 изображена часть поперечнаго срѣза молодого побѣга *Veronica Chamaedrys*, находящагося въ стадіи развитія, лишь немного опередившей стадію развитія дуба, изображенную на рис. 2. Снаружи видна развивающаяся колленхима, подъ которой находятся лубъ, камбій и расположенная радіальными рядами древесина, образующая сплошное кольцо вокругъ сердцевины. Внутренняя часть радіальныхъ рядовъ состоитъ попеременно изъ полосокъ спиральныхъ сосудовъ и не дифференцированныхъ элементовъ, расположенныхъ съ поразительной правильностью, такъ что сердцевина окружена равномѣрнымъ тонкимъ кольцомъ этихъ первичныхъ сосудовъ. Нѣтъ ни малѣйшаго намека на болѣе крупныя скопленія сосудовъ, могущія напоминать собой сосудистые пучки. Вся наружная часть древеснаго кольца состоитъ исключительно изъ еще не дифференцированнаго прокамбія.

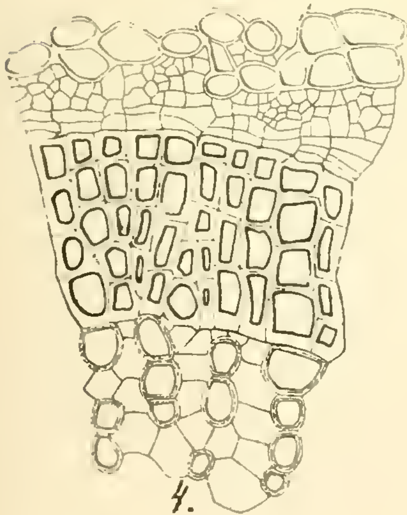
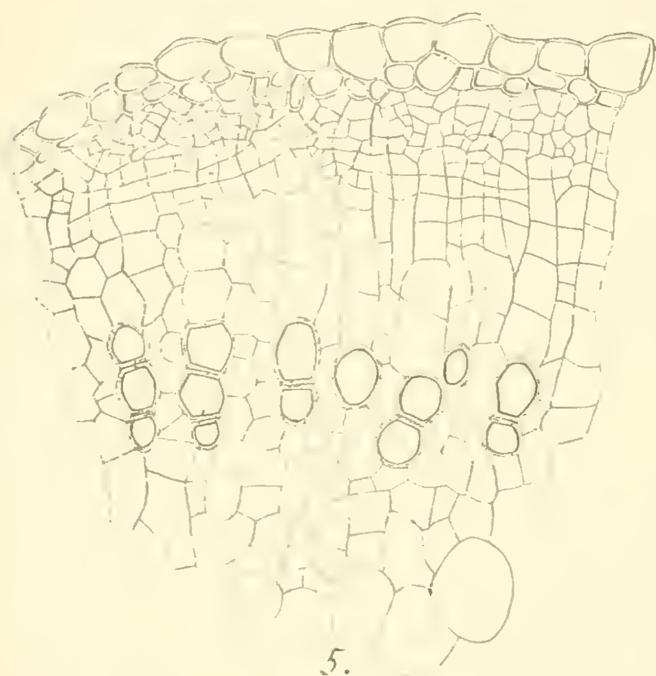


Рис. 4 представляетъ часть поперечнаго сѣченія того же стебля, срѣзаннаго немного ниже. Элементы «первичной» древесины (протоксилемы) лишь нѣсколько разрослись, увеличившись въ діаметрѣ, но

неоформленные элементы остальной части кольца съ поразительной быстротой дифференцировались и представляютъ собой уже законченное кольцо древесины. Это кольцо состоитъ изъ столькихъ же концентрическихъ слоевъ клѣтокъ, сколько было слоевъ прокамбіальныхъ элементовъ: новаго прироста клѣтокъ не произошло. На только что приведенномъ примѣрѣ особенно ясно и несомнѣнно видно, что *образованіе и дифференцировка элементовъ древесиннаго кольца представляютъ собой совершенно отдѣльные физіологическіе процессы роста.* образованіе древесины происходитъ чрезвычайно рано, но отложенные элементы, за исключеніемъ спиральныхъ и кольчатыхъ «первенцевъ», долгое время остаются безъ всякаго дальнѣйшаго измѣненія; наконецъ, точно по какому то сигналу, данному законами гармоничности развитія. происходитъ быстрая и окончательная дифференцировка древесинныхъ элементовъ. У нѣсколькихъ другихъ. изслѣдованныхъ мною, видовъ вероники картина развитія стебля оказалась точно такой же, какъ у *Veronica Chamaedrys.*



5.

Рис. 5 изображаетъ часть поперечнаго разрѣза молодого побѣга *Galium Mollugo* и, въ общемъ. повторяетъ картину строенія стебля вероники до одеревенѣнія. При маломъ увеличеніи (Цейссъ. объект. AA. ок. 2) сердцевина представляется окруженной ровнымъ тонкимъ кольцомъ изъ 2—3 концентрическихъ слоевъ первичныхъ сосудовъ. Какъ видно изъ рисунка, эти сосуды находятся на концахъ длинныхъ радіальныхъ рядовъ прокамбіальныхъ элементовъ, совокупность которыхъ превратится потомъ въ сплошное кольцо древесины. И у этого объекта нѣтъ намека на сосудистые пучки. У нѣкоторыхъ другихъ растеній отлагается еще гораздо болѣе толстое кольцо прокамбіальныхъ элементовъ, долго остающихся въ такомъ состояніи, но потомъ быстро превращающихся въ сплошную древесину.

Быть можетъ, читателямъ, воспитавшимся на курсѣ де-Бари и основанной на немъ нѣмецкой и русской литературѣ, покажется страннымъ упоминаніе о растеніяхъ «лишенныхъ сосудистыхъ пучковъ», т. к. такой типъ двудольныхъ въ названной литературѣ не предусмотрѣнъ. Однако, онъ существуетъ и во французской литературѣ

опредѣленно отмѣченъ. Такъ, въ курсѣ Боннье и Леклеркъ-дю-Саблона [1]) имѣется даже рисунокъ срѣза *Veronica Beccabunga*, какъ представителя группы растеній, съ самаго начала развитія имѣющихъ вмѣсто отдѣльныхъ сосудистыхъ пучковъ одинъ сплошной цилиндръ древесины и луба. Въ названной книгѣ такія растенія упомянуты. однако, какъ бы въ видѣ исключеній изъ общаго правила; въ другой статьѣ я предполагаю спеціально заняться этимъ вопросомъ и показать. что названный типъ строенія является гораздо болѣе распространеннымъ среди двудольныхъ растеній, чѣмъ это принято думать; въ курсѣ де-Бари о такихъ растеніяхъ вскользь и довольно неопредѣленно говорится, что пучки у нихъ «неявственны», т. к. они соединяются между собой весьма рано [2]). На самомъ дѣлѣ этихъ неуловимыхъ пучковъ никогда и не было, какъ видно изъ изученія мѣстъ вхожденія листовыхъ жилокъ.

Разграниченіе двудольныхъ со сплошными древесиной и лубомъ на такія, у которыхъ вначалѣ были отдѣльные пучки. и на такія, у которыхъ пучковъ никогда не было, я считаю, однако, на основаніи своихъ наблюденій, не существеннымъ съ принципіальной точки зрѣнія. т. к. заложеніе и развитіе сплошныхъ колецъ древесины и луба происходитъ всегда по одному и тому же типу, независимо отъ того, распредѣлены ли первичные спиральные сосуды равномѣрно по периферіи сердцевины, или сконцентрированы въ опредѣленныхъ мѣстахъ на периферіи сердцевины; съ другой стороны, оказалось, что оба типа расположенія первичныхъ сосудовъ могутъ иногда существовать у одного и того же растенія. не являясь для него. слѣд., постояннымъ признакомъ. Такъ, напр., у дуба молодые побѣги продолжаютъ свой ростъ довольно позднимъ лѣтомъ; если изслѣдовать такой побѣгъ, срѣзанный въ серединѣ лѣта, когда листья уже хорошо развиты, то окажется, что на поперечномъ разрѣзѣ бросаются въ глаза прекрасно выраженные листовые слѣды (сосудистые пучки). Менѣе рѣзко выраженные листовые слѣды я нашелъ даже у корневой поросли дуба, срѣзанной ранней весной, но на южномъ берегу Крыма и взятой съ открытаго, солнечнаго мѣста.

Съ перваго взгляда такого рода наблюденія могутъ возбудить недоумѣніе, т. к. нельзя же предполагать у одного и того же растенія нѣсколько основныхъ типовъ развитія; присмотрѣвшись внимательнѣе къ картинамъ расположенія тканей, убѣждаешься, однако, что во всѣхъ случаяхъ имѣется камбіальное кольцо. возникшее прямо изъ

[1]) G. Bonnier et Leclerc du Sablon, Cours de botanique. 1, 179 (1901).
[2]) де-Бари l. c. стр. 275 съ ссылкой на Нэгели.

прокамбіальнаго, и радіальные ряды элементовъ, отложенные камбіемъ чрезвычайно рано, еще до развитія листовыхъ слѣдовъ. Этотъ фактъ и оказывается, слѣд., основнымъ и типичнымъ, присутствіе же или отсутствіе листовыхъ слѣдовъ приходится считать физіологическимъ явленіемъ, относящимся къ категоріи взаимодѣйствія различныхъ органовъ и вліяній такого взаимодѣйствія на ростъ и форму растенія. Эта область, какъ извѣстно, была освѣщена разнообразными классическими экспериментальными изслѣдованіями Фёхтинга, а также работами многихъ другихъ авторовъ. Въ частности, вліяніе листа на формированіе стебля было изучено Іостомъ [1]), пришедшимъ къ выводу, что между листомъ и спускающимся изъ него по стеблю листовымъ слѣдомъ существуетъ непосредственная связь. Я вполнѣ присоединяюсь къ этому мнѣнію, т. к. могъ въ различныхъ случаяхъ наблюдать, что листъ, обычно опережающій въ развитіи часть молодого побѣга, къ которой онъ прикрѣпляется, вызываетъ ускоренное развитіе своего слѣда въ стеблѣ. «*Листовой слѣдъ*» *не фигуральное, а реальное понятіе.* Эта точка зрѣнія вполнѣ совпадаетъ съ современными взглядами физіологіи, приписывающей толчокъ ко взаимодѣйствію органовъ вліянію растворимыхъ гормоновъ, передвигающихся, разумѣется, съ особой легкостью въ направленіи проводящихъ путей. У молодыхъ весеннихъ побѣговъ дуба листъ часто не опережаетъ въ развитіи побѣгъ, и развитыхъ «листовыхъ слѣдовъ» мы въ такомъ случаѣ не замѣчаемъ. У нѣкоторыхъ другихъ растеній, напр. у клена и липы, вліяніе листа сказывается болѣе рѣзко даже весной, но особенно рѣзко видны листовые слѣды на позднемъ приростѣ середины лѣта [2]). Разберемъ теперь формированіе молодого іюльскаго побѣга липы, чтобы убѣдиться въ тожествѣ развитія этого объекта съ тѣми типами, которые уже были разсмотрѣны.

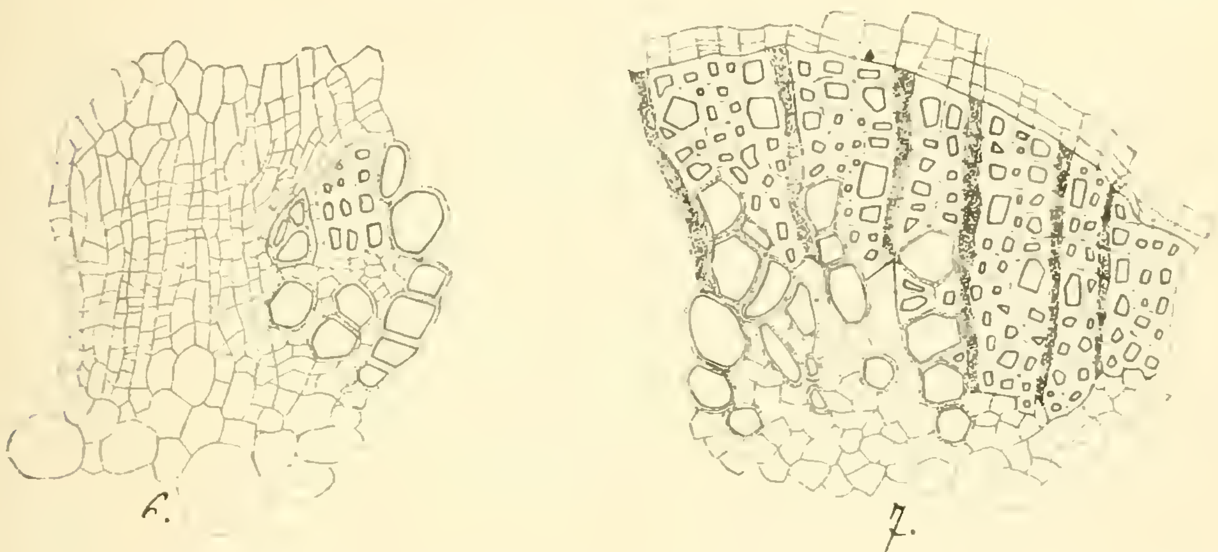
Рис. 6 представляетъ поперечный разрѣзъ молодой вѣтви липы, еще покрытой эпидермисомъ. Съ правой стороны видна часть сосудистаго пучка, одеревенѣніе котораго еще не вполнѣ закончилось; слѣва изображена часть пространства между пучками. Все это пространство заполнено прокамбіальными элементами, расположенными въ радіальные ряды. Единственное отличіе этой части срѣза отъ изображен-

[1]) L. Jost, Bot. Zg. **49**, 485 (1891); **51**, 89 (1893).

[2]) На различныхъ схематическихъ чертежахъ и моделяхъ листовые слѣды изображены, обыкновенно, въ видѣ сплошныхъ тяжей, отвѣсно спускающихся по всему стеблю и правильно анастомозирующихъ между собой. Всѣ эти чертежи представляютъ собой повтореніе рисунковъ Нэгели. На самомъ дѣлѣ, листовые слѣды одного вегетаціоннаго періода у деревьевъ не имѣютъ ничего общаго и не совпадаютъ съ листовыми слѣдами другого вегетаціоннаго періода (ср. также Raimann, Sitzungsber. Ak. Wien. **98**, 45, 1889).

ной на рис. 3 вероники заключается въ томъ, что у липы (какъ и у всѣхъ древесныхъ породъ) дѣленіе клѣтокъ камбіальнаго кольца происходитъ чрезвычайно интенсивно; по этой причинѣ мы имѣемъ здѣсь много концентрическихъ рядовъ элементовъ молодой древесины, при томъ сплющенныхъ въ радіальномъ направленіи. Для будущаго изслѣдователя физіологіи механизма утолщенія, совершенно еще не изученнаго, быть можетъ, представитъ нѣкоторый интересъ то обстоятельство, что отдѣльные радіальные ряды размножаются съ неодинаковой скоростью.

Считаю нужнымъ отмѣтить, что *образованіе сплошного камбіальнаго кольца у липы, клена и др. растеній этого типа происходитъ до сформированія листовыхъ слѣдовъ*, но для рис. 6 выбрана нарочно болѣе поздняя стадія, непосредственно предшествующая окончательной диф-

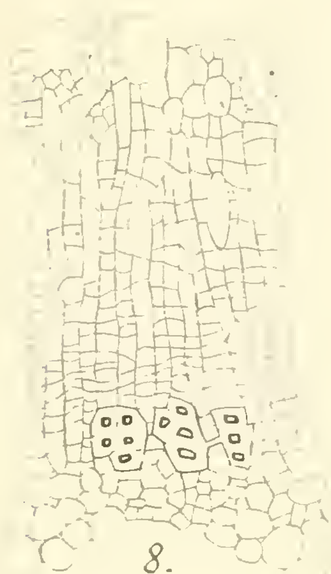


ференцировкѣ, чтобы демонстрировать скорость этого процесса. На болѣе раннихъ стадіяхъ дѣятельности камбіальнаго кольца образованные имъ элементы болѣе вытянуты въ радіальномъ направленіи и тогда вполнѣ напоминаютъ молодую древесину вероники или *Galium*.

Рис. 7 изображаетъ разрѣзъ того же стебля липы, *примѣрно лишь на* $^1/_2$ мм. *(!) ниже*. Слѣва — часть древесинной половины листового слѣда, первичные сосуды котораго группами вдаются въ сердцевину. Кнаружи и справа отъ древесинной части листового слѣда находится т. наз. «вторичная древесина», образовавшаяся вслѣдствіе поразительно быстрой дифференцировки прокамбіальныхъ элементовъ рис. 6, отложенныхъ уже давно. На этомъ примѣрѣ еще ярче, чѣмъ на примѣрѣ вероники, обнаруживается несостоятельность термина «вторичная древесина», ввиду наличности двухъ совершенно отдѣльныхъ процессовъ: *первичнаго* отложенія сплошныхъ колецъ древесины и луба и послѣдующей дифференцировки клѣтокъ этихъ тканей, происходящей въ опредѣленный моментъ развитія растенія съ необыкновенной скоростью.

Внутреннія клѣтки на рис. 7 представляютъ собой то, что Бонньe и Леклеркъ-дю-Саблонъ [1]) называютъ «наружно-сердцевинной зоной (zone périmédullaire), а Райманъ [2]) «внутриксилемнымъ камбиформомъ» (intraxyläres Cambiform). Въ русскихъ курсахъ анатоміи растеній объ этомъ слоѣ обыкновенно даже не упоминаютъ.

Необычайную скорость самаго процесса дифференцировки отдѣльныхъ клѣтокъ древесины иллюстрируетъ рис. 8, воспроизводящій одинъ изъ срѣзовъ все той же вѣтви липы въ промежуткѣ между срѣзами изображенными на рис. 6 и 7. Здѣсь представлена часть пространства между листовыми слѣдами. Въ нижней части широкаго кольца молодой древесины, состоящей изъ прокамбіальныхъ элементовъ. имѣются три группы совершенно сформировавшихся, мощно утолщенныхъ и *вполнѣ одеревенѣвшихъ механическихъ волоконъ. Никакихъ переходныхъ формъ между ними и прокамбіальными элементами нѣтъ:* при разсматриваніи всего срѣза при слабомъ увеличеніи, на внутренней поверхности древеснаго кольца замѣчаются различныхъ размѣровъ группы вполнѣ оформленныхъ элементовъ. находящихся, несомнѣнно, въ однихъ радіальныхъ рядахъ съ прокамбіальными элементами (какъ это видно на рис. 8). но рѣзко отъ нихъ отграниченныхъ. Получается такое впечатлѣніе отъ хода процесса дифференцировки. какъ будто въ клѣткахъ выкристаллизовывается какой то пересыщенный растворъ: въ каждой отдѣльной клѣткѣ дифференцировка, утолщеніе и одеревенѣніе стѣнокъ, внезапно начавшись подъ вліяніемъ какого то таинственнаго стимула, такъ же внезапно и заканчиваются. распространяясь затѣмъ на сосѣднія клѣтки и заливая собой все бóльшія пространства древеснаго кольца.


8.

На рис. 8 также отчетливо выдѣляются клѣтки наружно-сердцевинной зоны (подъ группами механическихъ волоконъ) и округленныя клѣтки самой сердцевины.

Все вышеизложенное обнаруживаетъ, какъ мнѣ кажется, принципіальную однородность развитія стебля изслѣдованныхъ растеній со сплошными цилиндрами древесины и луба. Въ другой статьѣ будетъ дано описаніе строенія и развитія разнообразныхъ растительныхъ объектовъ, съ цѣлью показать общность устанавливаемыхъ мною про-

[1]) G. Bonnier et Leclerc du Sablon, l. c. **1**. 159 (1901).
[2]) R. Raimann, Sitzungsber. Ak. Wien. Abt. I. **98**. 40 (1889).

цессовъ, а также выяснить нѣкоторыя, не разобранныя въ предлагаемомъ сообщеніи детали, какъ напр. развитіе сердцевинныхъ лучей и т. п. Здѣсь я хочу лишь въ нѣсколькихъ словахъ упомянуть о нѣкоторыхъ другихъ, разсмотрѣнныхъ мною, древесныхъ породахъ; соотвѣтствующія серіи препаратовъ изготовлены для клена мною, а для остальныхъ растеній А. А. Никольской.

1. *Береза (Betula verrucosa).* При весеннемъ приростѣ молодыхъ побѣговъ очень рано дифференцируется въ прокамбіальномъ кольцѣ слой камбія, и вызванное имъ радіальное расположеніе элементовъ рѣзко бросается въ глаза. Листовые слѣды выдѣляются нѣсколько бóльшимъ количествомъ первичныхъ сосудовъ, но различіе съ остальной частью кольца первичной древесины все-же незначительное, т. к. по всей периферіи сердцевины расположены группы спиральныхъ и кольчатыхъ сосудовъ. Такимъ образомъ, береза является какъ бы промежуточнымъ типомъ между дубомъ и кленомъ.

2. *Кленъ (Acer platanoides).* При весеннемъ приростѣ рано дифференцируется сплошное прокамбіальное кольцо. Во внутренней части прокамбіальнаго кольца закладывается сплошное кольцо камбія, откладывающаго радіальные ряды элементовъ, которые, впослѣдствіи дифференцируясь, превратятся въ сплошныя кольца древесины и луба. Въ то время, когда только внутренній слой прокамбіальнаго кольца обнаруживаетъ правильное радіальное расположеніе элементовъ, а наружный слой прокамбіальнаго кольца продолжаетъ еще сохранять первоначальное строеніе, рѣзко выдѣляются уже листовые слѣды, въ видѣ группъ совершенно еще не одеревенѣвшихъ кольчатыхъ и спиральныхъ сосудовъ, а также зачаточнаго луба, расположенныхъ въ выемкахъ извилистаго прокамбіальнаго кольца. Болѣе мелкія группы первичныхъ сосудовъ разсѣяны по периферіи сердцевины между листовыми слѣдами. Вліяніе листа на строеніе стебля сказывается у этого объекта чрезвычайно рѣзко.

3. *Ясень (Fraxinus excelsior)* въ общемъ повторяетъ, при весеннемъ приростѣ, типъ дуба. Очень рано дифференцируется прокамбіальное кольцо, выдѣляющее изъ себя камбіальное кольцо; послѣднее образуетъ расположенные радіальными рядами элементы древесины и луба. Листовые слѣды слабо выражены, или совершенно незамѣтны; вслѣдствіе этого, впослѣдствіи образуется тонкое, ровное кольцо древесины.

4. *Яблоня (Pyrus Malus).* Рано образуется сплошное прокамбіальное кольцо и выдѣляетъ сплошное камбіальное кольцо, такъ что становится отчетливымъ радіальное расположеніе молодыхъ элементовъ прироста, а по окружности сердцевины появляются небольшія группы спиральныхъ и кольчатыхъ сосудовъ. Картина вскорѣ, однако, мѣняется, благодаря вхожденію листовыхъ слѣдовъ, которые у этого

растенія особенно бросаются въ глаза вслѣдствіе того, что первичные сердцевинные лучи начинаютъ выдѣляться весьма рано среди неоформленныхъ элементовъ прокамбіальнаго кольца. Однако, они представляютъ собой настоящіе сердцевинные лучи, т. е. полоски паренхимной ткани, незначительныя по размѣрамъ въ направленіи длины стебля, а вовсе не ту, сплошную въ продольномъ направленіи, массу паренхимы, которая въ общепринятомъ представленіи подразумѣвается подъ названіемъ сердцевинныхъ лучей первичнаго строенія стебля. Въ листовыхъ слѣдахъ расположеніе элементовъ также строго-радіальное. Въ дальнѣйшемъ развитіе таково же, какъ у ранѣе разсмотрѣнныхъ объектовъ.

Изъ всего изложеннаго въ этой статьѣ видно, что изслѣдованные мною объекты развиваются такимъ образомъ, который не описанъ до сихъ поръ никѣмъ. Уже теперь, на основаніи имѣющихся въ моемъ распоряженіи, еще не опубликованныхъ, данныхъ можно считать, что описанный мною здѣсь способъ развитія является основнымъ для двудольныхъ, обладающихъ сплошнымъ цилиндромъ древесины и луба; доказательства этому будутъ представлены въ другой статьѣ. Такимъ образомъ, я считаю, что у двудольныхъ имѣются два основныхъ типа развитія: одинъ, типичными представителями котораго могутъ служить травянистыя лютиковыя, характеризуется тѣмъ, что проводящія ткани распредѣлены въ отдѣльные пучки; другой типъ заключается въ томъ, что проводящія ткани съ самаго начала располагаются въ видѣ сплошныхъ колецъ древесины и луба, при чемъ лишь на первыхъ стадіяхъ развитія мѣста этихъ колецъ, соотвѣтствующія листовымъ слѣдамъ, иногда, въ зависимости отъ состоянія листьевъ, опережаютъ въ развитіи остальныя части кольца.

Группа растеній, образующихъ *вторичный* межпучковый камбій, насчитываетъ, повидимому, лишь немного представителей и является не основнымъ типомъ, а, наоборотъ, исключеніемъ изъ общаго правила и, въ тоже время, связующимъ звеномъ между обоими основными типами развитія двудольныхъ; съ этой точки зрѣнія начальныя стадіи развитія такихъ растеній, какъ клещевина и подсолнечникъ, должны быть переизслѣдованы.

Невольно возникаетъ вопросъ, возможно ли, чтобы картины, изображенныя на моихъ рисункахъ, никѣмъ раньше не наблюдались, несмотря на то, что онѣ характерны для огромной группы растеній. Только у Габерландта [1]) я нашелъ опредѣленное указаніе относительно того, что камбіальное кольцо часто возникаетъ прямо

[1]) G. Haberlandt, Physiol. Pflanzenanat. 4. Aufl., 591 (1909); Entw.-geschichte d. mechan. Gewebesystems, 39 (1879).

изъ прокамбіальнаго. Въ превосходномъ курсѣ названнаго автора мы находимъ на стр. 591 4-го изданія рисунокъ, нѣсколько схематично, но вполнѣ правильно воспроизводящій описанный выше способъ заложенія камбіальнаго кольца. Однако, Габерландтъ не разработалъ этого наблюденія и не сдѣлалъ изъ него соотвѣтствующихъ выводовъ: онъ не изслѣдовалъ, съ одной стороны, независимость заложенія и дѣятельности камбіальнаго кольца отъ присутствія или отсутствія листовыхъ слѣдовъ, а съ другой стороны онъ не обнаружилъ первичности происхожденія т. наз. «вторичной» древесины, залагающейся часто раньше тканей сосудистыхъ пучковъ, но лишь впослѣдствіи получающей окончательную дифференцировку. Въ еще менѣе опредѣленной формѣ наблюденіе Габерландта описано у Саніо (l. c.), который сообщаетъ только, что и сосудистые пучки, и пространства между ними происходятъ изъ прокамбіальнаго кольца. При этомъ Саніо не отмѣчаетъ происхожденія камбіальнаго кольца, прямо изъ эмбріональной недифференцированной ткани и вполнѣ придерживается схемы дальнѣйшаго развитія, данной де-Бари на основаніи наблюденій Нэгели.

Главнѣйшіе выводы.

1. У деревянистыхъ и травянистыхъ двудольныхъ, изслѣдованныхъ мною, камбіальное кольцо стебля—первичнаго происхожденія: оно залагается въ сплошномъ прокамбіальномъ кольцѣ, описанномъ уже Саніо.

2. Вся древесина и весь лубъ такихъ растеній—первичнаго происхожденія; они залагаются сразу въ видѣ сплошныхъ колецъ на поперечномъ разрѣзѣ стебля. Особенно отчетливо видно это у растеній, совершенно лишенныхъ листовыхъ слѣдовъ (сосудистыхъ пучковъ).

3. Отложенная камбіальнымъ кольцомъ древесина долго остается въ стадіи прокамбія; наконецъ, въ опредѣленный моментъ развитія, она съ поразительной быстротой окончательно дифференцируется.

4. Листовые слѣды (сосудистые пучки) представляютъ собой при данномъ типѣ развитія физіологическое явленіе, зависящее отъ соотношенія степеней развитія листа и стебля. Они могутъ быть весьма различно развиты у одного и того же вида растенія, въ зависимости отъ условій жизни. Ихъ присутствіе или отсутствіе не имѣетъ значенія для способа развитія постоянныхъ тканей у изслѣдованныхъ мною растеній.

6. Описанный мною способъ развитія является, повидимому, широко распространеннымъ. Напротивъ, межпучковый камбій вторичнаго происхожденія встрѣчается довольно рѣдко.

S. KOSTYTSCHEW (KOSTYCEV). Etude sur la structure de la tige des Dicotylédones.

1. J'ai étudié le développement du bois et du liber des Dicotylédones suivantes: Chêne (*Quercus pedunculata*), Bouleau (*Betula verrucosa*), Tilleul (*Tilia parvifolia*), Plane (*Acer platanoides*), Frêne (*Fraxinus excelsior*), Pommier (*Pyrus Malus*), Orme (*Ulmus campestris*), Gaillet (*Galium Mollugo*), Véronique (*Veronica Chamaedrys*). Les résultats de cette étude sont exposés si dessous.

1. L'assise génératrice continue des plantes étudiées est d'origine primaire: elle est formée dans l'anneau du procambium mentionné déjà par Sanio.

2. Tout le bois et tout le liber de ces plantes sont par conséquent également d'origine primaire; ces tissus sont formés par l'assise génératrice en anneaux continus. Ce sont surtout les plantes dépourvues de faisceaux libéro-ligneux distincts qui démontrent ce mode de développement d'une manière très manifeste.

3. Le bois formé par l'assise génératrice persiste longtemps encore en état de procambium. Enfin le bois subit une différenciation totale extrêmement rapide.

4. Un faisceau libéro-ligneux est formé par suite d'une influence spéciale de la feuille sur le développement de la tige. Or, les faisceaux libéro-ligneux sont quelquefois très inégalement développés dans les divers individus d'une même espèce, ce qui dépend des conditions du développement. La présence ou l'absence des faisceaux libéro-ligneux n'a pas d'importance pour le mécanisme de formation des tissus, mentionné si-dessus.

5. Le mode de développement des tiges, étudié par moi, semble être très fréquent. La formation d'une assise génératrice secondaire est au contraire un phénomène assez rare.

Объясненіе рисунковъ.

Всѣ рисунки при печатаніи уменьшены вдвое.

Рис. 1. Часть поперечнаго разрѣза молодого побѣга дуба, еще травянистаго и покрытаго эпидермисомъ. Среди меристемы видна часть прокамбіальнаго кольца, состоящаго изъ мелкихъ клѣтокъ, расположенныхъ безъ особаго порядка. Клѣтки сердцевины начинаютъ уже немного разъединяться. (Цейссъ. объект. D, окул. 2).

Рис. 2. Разрѣзъ того же побѣга, сдѣланный немного ниже. Въ прокамбіальномъ кольцѣ появился слой камбія и отложилъ нѣсколько рядовъ луба и древесины. Ясно видно радіальное расположеніе молодыхъ, еще совершенно не диффееренцированныхъ элементовъ древесины. Небольшія группы еще не одеревенѣвшихъ кольчатыхъ и спиральныхъ сосудовъ мѣстами вдаются въ сердцевину. Эти сосуды уже начали утолщаться. Никакихъ листовыхъ слѣдовъ (сосудистыхъ пучковъ) обнаружить не возможно (Цейссъ, об. D, ок. 2).

Рис. 3. Часть поперечнаго разрѣза молодого побѣга *Veronica Chamaedrys.* Сверху — колленхима, подъ ней — молодой лубъ, камбій и еще совершенно не дифференцированные элементы древесины, расположенные радіальными рядами. Вокругъ сердцевины расположено замѣчательно правильное кольцо, состоящее изъ небольшихъ полосокъ кольчатыхъ и спиральныхъ сосудовъ, чередующихся съ не утолщенными, также радіально расположенными элементами. У этого растенія нѣтъ ни слѣда сосудистыхъ пучковъ (Цейссъ, об. D, ок. 4).

Рис. 4. Разрѣзъ того же побѣга, сдѣланный немного ниже. Новыхъ элементовъ по сравненію съ предыдущимъ рис. вовсе не образовалось; число рядовъ древесинныхъ элементовъ не измѣнилось, но картина получается совершенно иная, т. к. прокамбіальные элементы рис. 3 здѣсь уже внезапно превратились въ законченные сосуды (Цейссъ, об. D, ок. 4).

Рис. 5. Часть поперечнаго разрѣза молодого побѣга *Galium Mollugo.* Картина вполнѣ аналогичная строенію вероники (рис. 3). Сверху паренхима колленхимнаго типа, подъ ней лубъ, камбій, древесина и сердцевина. Дифференцированы только первые спиральные и кольчатые сосуды, образующіе ровное правильное кольцо, охватывающее сердцевину. Прочіе элементы находятся въ стадіи прокамбія и расположены правильными радіальными рядами. Нѣтъ ни слѣда настоящихъ сосудистыхъ пучковъ (листовыхъ слѣдовъ) (Цейссъ, об. D, ок. 4).

Рис. 6. Часть поперечнаго разрѣза молодого травянистаго побѣга липы. Съ правой стороны видна часть еще не вполнѣ развитого сосудистаго пучка. Съ лѣвой стороны на одномъ уровнѣ съ пучкомъ лежитъ слой молодыхъ элементовъ древесины, еще совершенно не дифференцированныхъ, но расположенныхъ правильными радіальными рядами. Этотъ сплошной слой древесины залагается задолго до развитія листовыхъ слѣдовъ и заполняетъ все пространство между ними. (Цейссъ, об. D, ок. 2).

Рис. 7. Тотъ же побѣгъ, менѣе чѣмъ на одинъ миллиметръ книзу. Налѣво — сосудистый пучокъ, бросающійся въ глаза благодаря широкимъ отверстіямъ первичныхъ сосудовъ, группами вдающихся въ сердцевину. Справа и сверху отъ древесины пучка развилась сплошная древесина, состоящая изъ толстостѣнныхъ элементовъ, которые получились благодаря необычайно быстрой дифференцировкѣ прокамбіальныхъ элементовъ, изображенныхъ на рис. 6. Къ наружи отъ древесины — рѣзко отграниченный слой камбія (Цейссъ, об. D, ок. 2).

Рис. 8. Тотъ же побѣгъ между плоскостями срѣзовъ двухъ предшествующихъ. Въ широкомъ слоѣ молодой древесины, состоящей еще изъ прокамбіальныхъ элементовъ, расположенныхъ правильными радіальными рядами, находятся со стороны сердцевины три группы вполнѣ дифференцированныхъ элементовъ съ мощно утолщенными и вполнѣ одеревенѣвшими оболочками. Связь этихъ элементовъ съ сосѣдними прокамбіальными ясно видна по радіальному расположенію. Поражаетъ полное отсутствіе переходныхъ формъ между прокамбіемъ и законченной древесиной; это показываетъ, что въ каждой клѣткѣ дифференцировка, разъ начавшись, протекаетъ и заканчивается съ огромной быстротой (Цейссъ, об. D. ок. 2).

8

Explication des figures.

Toutes les figures sont diminuées à moitié.

Fig. 1. Partie de la coupe transversale d'une jeune tige de chêne (*Quercus pedunculata* Ehrh.) encore herbacée et recouverte d'épiderme. On voit une partie de l'anneau du méristème vasculaire (procambium): les cellules de ce tissu ne sont pas disposées régulièrement. Les cellules de la moelle commencent déjà à s'isoler un peu (Zeiss, obj. D, ocul. 2.)

Fig. 2. Même tige, coupée un peu plus bas. L'assise génératrice apparue dans le méristème vasculaire a produit plusieurs rangées consécutives de liber et de bois. On remarque la disposition régulière en files radiales des jeunes éléments du bois qui ont encore un caractère nettement procambial, excepté les premiers vaisseaux annelés et spiralés qui s'enfoncent par petits groupes dans le parenchyme de la moelle et qui sont déjà en voie de différenciation. On ne trouve pas de faisceaux libéro-ligneux distincts (Zeiss, obj. D, ocul. 2).

Fig. 3. Partie de la coupe transversale d'une jeune tige de *Veronica Chamaedrys L.* A l'intérieur du collenchyme se trouvent les jeunes cellules du liber, l'assise génératrice et le bois aux éléments disposés très régulièrement en files radiales. Ces éléments ne sont pas encore différenciés. Un anneau de petits rayons de vaisseaux spiralés et annelés délimite la moelle. Il n'existe dans cette plante aucune trace de faisceaux libéro-ligneux (Zeiss, obj. D, ocul. 4.).

Fig. 4. Même tige, coupée un peu plus bas. L'assise génératrice n'a pas eu le temps de former des éléments nouveaux; pour cette raison le nombre des rangées de cellules du bois n'a pas subi de changement, mais les éléments non différenciés de la figure précédente se sont brusquement transformés en vaisseaux ponctués (Zeiss, obj. D, ocul. 4).

Fig. 5. Partie de la coupe transversale d'une jeune tige de *Galium Mollugo L.* qui donne un tableau analogue à celui de la Véronique (fig. 3). A l'intérieur du parenchyme collenchymateux on distingue le liber, l'assise génératrice, le bois et la moelle. Les éléments du bois sont rangés en files radiales. Les vaisseaux annelés et spiralés, les seuls qui sont en voie de différenciation, forment un anneau régulier qui entoure la moelle. On ne trouve aucune trace de faisceaux libéro-ligneux (Zeiss, obj. D, ocul. 4).

Fig. 6. Partie d'une coupe transversale d'une jeune tige de tilleul (*Tilia parvifolia Ehrh.*). A droite on voit la moitié d'un faisceau libéro-ligneux, encore incomplètement différencié. A gauche se trouve une couche de bois, dont les éléments ont encore un caractère purement procambial; néanmoins ces éléments sont disposés très régulièrement par ce qu'ils sont produits par un anneau d'assise génératrice formée dans le méristème vasculaire bien avant la différenciation des faisceaux libéro-ligneux. (Zeiss, obj. D, ocul. 2).

Fig. 7. Même tige coupée à moins d'un millimetre plus bas. A gauche se trouve le bois d'un faisceau libéro-ligneux, caractérisé par ses larges vaisseaux primaires qui pénétrent par groupes dans la moelle. A droite et à l'extérieur du bois de faisceau on voit une couche continue de bois composé des éléments puissamment épaissis. Ces éléments sont formés par suite d'une très rapide différenciation des cellules du procambium régulièrement disposées de la figure précédente. A l'extérieur du bois se trouve l'assise génératrice (Zeiss, obj. D, ocul. 2).

Fig. 8. Même tige coupée à un endroit intermédiaire entre les sections représentées par les deux figures précédentes. Dans une couche de cellules du bois disposées

en files radiales et ayants l'aspect purement procambial on voit du côté de la moelle trois groupes de fibres puissantes complètement différenciées et lignifiées. Tres remarquable est l'absence absolue des éléments à forme intermédiaire entre celle des fibres déjà accomplies et des éléments du procambium, ce qui prouve que l'épaississement des cloisons une fois commencé la différenciation ultérieure s'achève avec une extrême rapidité (Zeiss, obj. D. ocul. 2.).

Б. В. СКВОРЦОВЪ. Матеріалы по флорѣ водорослей Азіатской Россіи.

(Получена 9 февраля 1917 г.)

IV. Водоросли верховьевъ рѣки Зеи Амурской области.

[Съ рис. 5 (1—10)].

Переданный мнѣ О. І. Кузеневой матеріалъ состоялъ изъ двухъ десятковъ небольшихъ пробирокъ, коллекціи. собранной агрономомъ И. Н. Абрамовымъ въ окрестностяхъ метеорологической станціи Бомнакъ въ 1909 и 1910 гг. Къ сожалѣнію, за 6 лѣтъ храненія содержимое многихъ пробирокъ высохло, въ другихъ же водоросли совершенно отсутствовали и, повидимому, содержались образцы грунта. Такимъ образомъ приведенный списокъ водорослей является результатомъ просмотра лишь нѣсколькихъ пробирокъ изъ этой коллекціи.

Станція Бомнакъ расположена на правомъ берегу рѣки Зеи въ ея верхнемъ теченіи. Эта мѣстность ограничена съ юга и востока хребтами Джагды и Тукурингрой, а съ сѣвера отрогами Яблоноваго хребта. Окрестности представляютъ увалы, въ падяхъ которыхъ лежатъ, характерныя для этой области, моховыя бугристыя мари.

Изъ мховъ встрѣчаются: *Sphagnum fuscum. S. papillosum*, *S. compactum*, *Polytrichum commune*, *P. strictum* и др.[1]). Что касается рѣки Зеи и ея притоковъ, то они всѣ имѣютъ горный характеръ.

Нѣсколько пробъ, взятыхъ въ торфяномъ болотѣ, знакомятъ насъ съ своеобразной жизнью этихъ мѣстъ. Преобладали десмидіевыя водоросли. Видовой составъ ихъ отличался бѣдностью, но богатствомъ отдѣльныхъ экземпляровъ.

Здѣсь встрѣчались: *Penium Digitus*, *P. spirostriolatum*, *Closterium striolatum*, *C. Archerianum*, *C. acutum*, *C. intermedium* var. *ornatum*. *C. parvulum*, *Pleurotaenium trabecula*, *Tetmemorus granulatus* f. *minor*.

---

[1]) И. Н. Абрамовъ. Метеорологическія и сельско-хозяйственныя наблюденія на станціи Бомнакъ за лѣто 1910 года. (Труды Амурской Экспедиціи 14. Стр. 151).

Euastrum bidentatum. Micrasterias denticulata. Cosmarium nasutum f. *granulatum. C. cyclicum* var. *arcticum. Staurastrum inflexum* и въ большомъ количествѣ *Cosmarium amurense*. Изъ другихъ зеленыхъ водорослей

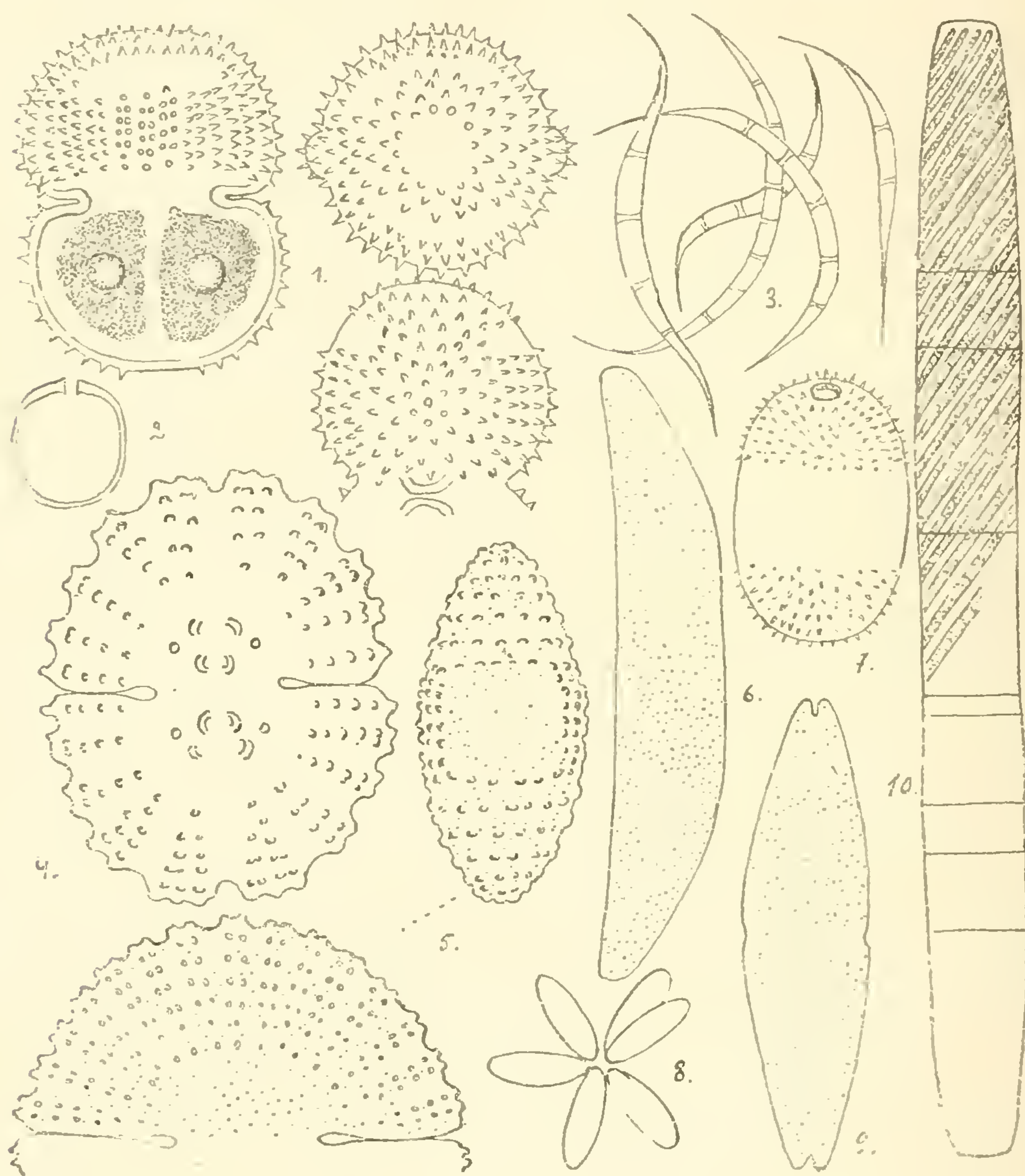


Рис. 5. — 1. **Cosmarium amurense** Skv. n. sp. — 2. *Trachelomonas volvocina* v. *subglobosa*. — 3. *Raphidonema nivale*. — 4. *Cosmarium nasutum* f. *granulatum*. — 5. *Cosm. cyclicum* v. *arcticum* f. n. **punctatum**. — 6. *Closterium intermedium* v. n. **ornatum**. — 7. *Trachelomonas Raciborskii* v. n. **minor**. — 8. *Actinastrum Hantzschii*. — 9. *Tetmemorus granulatus*. — 10. *Penium spirostriolatum*.

изрѣдка попадались *Pediastrum Boryanum*, обрывки стерильныхъ мелкихъ формъ *Spirogyra, Mougeotia, Zygnema, Oedogonium, Microthamnion Kützingianum, Microspora sp.* и *Conferva bombycina*. Изъ діатомовыхъ преобладали виды *Eunotia, Pinnularia* и *Stauroneis Phoenicentron*.

Пробы, собранныя изъ ручьевъ, были богаты діатомовыми. Здѣсь найдены въ большомъ количествѣ *Tabellaria flocculosa*, *Meridion constrictum*, *Eunotia arcus*, рѣже попадались *Melosira varians*, *Diatoma vulgare*, *Synedra Ulna*, *Cocconeis pediculus* и др.

Большой интересъ представляютъ двѣ пробы съ этикеткой «на льду 24 VI». Въ этихъ баночкахъ заключались зеленыя водоросли, развивающіяся зимой въ снѣгу и на льду [1]). Подобное явленіе уже неоднократно было описано для различныхъ частей свѣта. Зеленый цвѣтъ снѣга вызывала водоросль *Raphidonema nivale* Lagerh. — очень близкая къ роду *Raphidium* Kg. Въ слизистой массѣ этой формы нерѣдко наблюдался цѣлый рядъ различныхъ шаровидныхъ, съ зеленоватымъ содержимымъ, клѣтокъ, похожихъ то на цисты и покоющіяся споры, то на пыльцу, то на водоросли изъ родовъ *Trochiscia*, *Trachelomonas*, но я нахожу невозможнымъ описывать эти образованія въ виду плохой ихъ сохранности и незначительнаго количества матеріала. Слѣдуетъ замѣтить, что многіе изъ описанныхъ Фритшемъ [2]) растительныхъ обитателей снѣга являются сомнительными. Трудно, напримѣръ, сказать, что представляютъ клѣтки, описанныя подъ названіями — *Chlorosphaera antarctica* Fr., *Scotiella* и др.

Всего мною опредѣлены 54 водоросли (6 жгутиковыхъ, 1 ціановая, 21 діатомовыхъ и 26 зеленыхъ). Новыми организмами я считаю *Trachelomonas Raciborskii* v. n. **minor**, **Cosmarium amurense**, *Cosm. cyclicum* v. *arcticum* f. n. **punctatum** и *Closterium intermedium* v. n. **ornatum**.

Flagellatae: *Synura Uvella* Ehrenb., *Dinobryon Sertularia* Ehrenb., *Trachelomonas volvocina* Ehrenb. v. *subglobosa* Lemm. (рис. 5, 2), *Id.* v. *cervicula* (Stokes) Lemm., *T. Raciborskii* Wol. v. n. **minor** (рис. 5, 7). Раковинки бурыя, 25—26 μ дл., 16 μ шир. Шир. горлышка 3—4 μ. Иглы меньше и расположены гуще, чѣмъ у Яванской формы. — *Pandorina Morum* Bory.

Cyanophyceae: *Stigonema panniforme* (Kg.) Hieron. Часто. — *Nostoc* sp.

Diatomaceae: *Melosira varians* Ag., *Meridion constrictum* Ralfs часто, *Tabellaria flocculosa* Kg. массами въ нѣкоторыхъ пробахъ, нерѣдко даже въ торфяномъ болотѣ: *Diatoma vulgare* Bory, *Synedra Ulna* Ehr. *Id.* v. *splendens* Kg., *Eunotia robusta* Ralfs, *E. arcus* Ehr. v. *minor* Grun., *E. lunaris* Ehr., *Cocconeis Pediculus* Ehr., *C. placentula* Ehr., *Neidium affine* Ehr. v. *amphirrhynchus* Ehr., *Pinnularia interrupta* W. Sm. (?), *P. diver-*

---

[1]) Такъ называемый «кріоплантонъ» Шода. (R. Chodat. *Algues vertes de la Suisse*, 1902, p. 95).

[2]) Fritsch, F. E. Freshwater algae collected in the South Orkneys by Mr. R. W. Rudmose Brown, B. Sc. of the Scottish National Antarctic Expedition (Journ. Linn. Soc. Bot. **15**. 1911—1912).

gens W. Sm., *P. major* Kg., *P. viridis* Ehr., *Stauroneis Phoenicentron* Ehr., *Gomphonema geminatum* (Lyngb.) Ag., *Cymbella Ehrenbergii* Kg., *C. cistula* Hemp., *C. delicatula* Kg.

Chlorophyceae: *Palmodictyon simplex* Ng. найдена въ значительномъ количествѣ въ пробѣ изъ болота; *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh., *Id.* v. *granulatum* (Kg.) A. Br., *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. (рис. **5**. 8) найдена въ пробахъ, взятыхъ на льду. Здѣсь она, повидимому, развивалась съ *Raphidonema nivale*. Дл. кл. 8—10 μ, клѣтки имѣли зеленую окраску. *Raphidonema nivale* Lagerh. (рис. **5**. 3), *Conferva bombycina* (Ag.) Lagerh., *Microthamnion Kützingianum* Ng., *Microspora sp.*, *Nectrium Digitus* (Ehr.) Stzigs. et Rothe довольно часто, *Penium spirostriolatum* Bark. (рис. **5**. 10). Клѣтки 237 μ дл., 24 μ шир. Шир. концовъ 14 μ.; рѣдко. *Closterium striolatum* Ehr., *C. Archerianum* Cleve, *C. acutum* (Lyngb.) Bréb., *C. intermedium* Ralfs v. n. **ornatum** (рис. **5**. 6). Клѣтка почти прямая, въ средней части почти цилиндрическая. Дл. въ 5 разъ больше ширины. Оболочка прозрачная или свѣтло желтая, покрыта ясными точками. Концы кл. широкіе, притупленные. Шир. 27—29 μ. дл. 150—155 μ, шир. конц. 7—7,5 μ. Довольно часто. *C. parvulum* Ng., *C. costatum* Corda, *Pleurotaenium trabecula* (Ehr.) Ng., *Tetmemorus granulatus* (Bréb.) Ralfs f. *minor* Nordst. (рис. **5**. 9). Клѣтки 102—105 μ дл. и 26 μ шир., *Euastrum bidentatum* Ng., *E. dubium* Ng. рѣдко, *Micrasterias denticulata* Breb. Часто. *Cosmarium nasutum* f. *granulatum* Nordst. (рис. **5**. 4). Клѣтки 38—42 μ дл., 31—32 μ шир., шир. перешейка 12—13 μ, толщина кл. 14 μ; рѣдко. *C. cyclicum* Lund v. *arcticum* Nordst. f. n. **punctatum** (рис. **5**. 5). Дл. и шир. кл. 67 μ, шир. истма 20 μ; оболочка кромѣ скульптурности покрыта точками; часто. *C. punctulatum* Bréb., **C. amurense n. sp.** (рис. **5**. 1). Клѣтки довольно большихъ размѣровъ: 75—78 μ дл., 51—53 μ шир. Перетяжка короткая, шир. истма 27—28 μ. Половинка клѣтки эллиптическая. Сверху клѣтка круглая съ двумя закругленными выступами со стороны перетяжки, сбоку она нѣсколько сужена къ концамъ; толщина кл. 42—50 μ. Оболочка покрыта грубыми иглами, расположенными въ извѣстномъ порядкѣ. Наблюдался въ большомъ количествѣ. — *Staurastrum inflexum* Bréb., *St. pygmaeum* Bréb.

V. Водоросли изъ Акмолинской области.

[Съ рис. **6** (1—18)].

Настоящая работа является результатомъ обработки небольшой коллекціи водорослей, собранной С. С. Ганешинымъ въ Зап. Сибири у озера Кургальджинъ 15 іюня 1914 г. во время изслѣдованій Южно-Денгизской экспедиціи Переселенческаго управленія. Это озеро

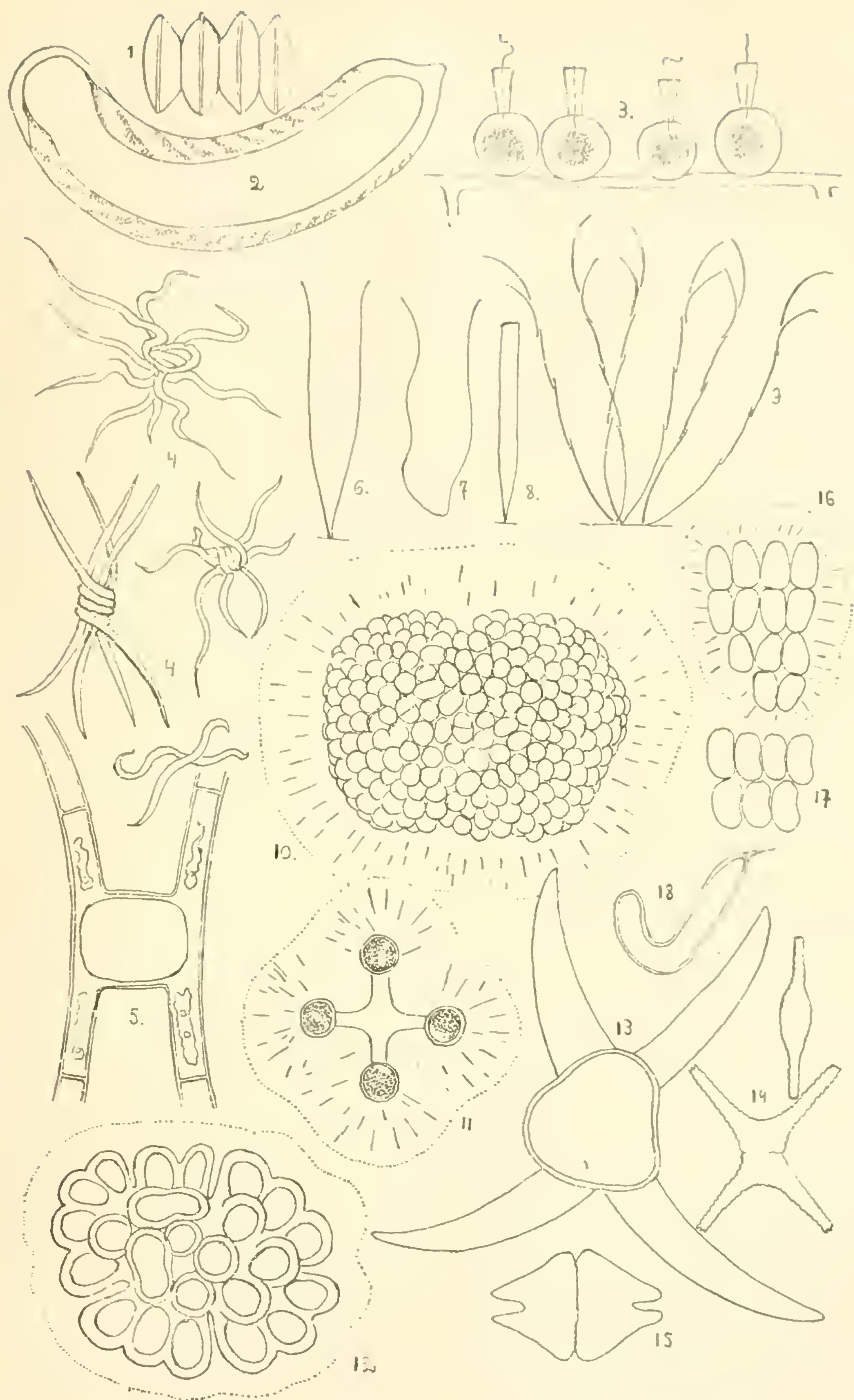


Рис. 6. — 1. *Scenedesmus acutiformis.* — 2. *Ophiocytium variabile.* — 3. *Lepochromulina* sp. (?). — 4. *Raphidium Turneri.* — 5. *Mougeotia quadrangulata* (?). — 6. *Dinobryon utriculus.* — 7. *D. protuberans.* — 8. *D. Stokesii.* — 9. *Hyalobryon Borgei.* — 10. *Gomphosphaeria lacustris.* — 11. *Dictyosphaerium pulchellum.* — 12. *Gomphosphaeria aponina.* — 13. *Closterium parvulum.* Зигота. — 14. *Staurastrum tetracerum.* — 15. *Euastropsis Richteri.* — 16. *Crucigenia rectangularis.* — 17. *Scenedesmus arcuatus.* — 18. *Ophiocytium cochleare.*

лежитъ въ 10 в. отъ соленаго оз. Теницъ, но, несмотря на эту близость, Кургальджинъ водоемъ прѣсноводный. Площадь его 456 кв. километровъ, весьма неправильной формы. Берега сильно изрѣзаны заливами и покрыты сплошными зарослями камышей. Озеро Кургальджинъ окружаютъ десятки небольшихъ озеръ, названныхъ П. Игнатовымъ[1]) озерами второго порядка. Въ подобныхъ то озерахъ Ганешинымъ собраны были водоросли.

До сихъ поръ въ литературѣ имѣются лишь 2 работки по водорослямъ Акмолинской области. Первыя свѣдѣнія представляютъ небольшой списокъ, помѣщенный въ работѣ проф. Якобія «Чума рогатаго скота въ киргизской степи». (Сборн. статей по суд. мед. и общ. гиг. 1874). Водоросли, собранныя проф. Якобія, были опредѣлены проф. Рейнгардомъ и представляютъ слѣдующій списокъ:

1. Болотце Прѣсно-Горьковскаго займища (бл. Прѣсно-Горьковской станицы Акмол. обл.). Указаны: *Nitzschia parvula*, *Pinnularia major*, *Gomphonema constrictum*, *dichotomum*, *acuminatum*, *Synedra Ulna*, *Epithemia gibba*, *Pinnularia acuta* и *gibba*, *Eunotia tetraodon*, *Stauroneis phoenicentron*, *Cosmarium* 2 вида, *Spirogyra* sp., *Oedogonium* sp., *Scenedesmus quadricauda* и *obtusus*, *Staurastrum dilatatum*, *Cocconeis* sp., *Cyclotella operculata*, *Tabellaria flocculosa*.

2. Въ озерѣ Половинномъ между Галькиной и Полуденной: *Spirogyra* sp., *Navicula amphisbaena*, *hebes* и *inflata*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Achnanthes subsessilis*, *Nitzschia parvula*, *Stauroneis* sp., *Enteromorpha intestinalis*, *Cladophora* sp.

Вторая работа—Л. А. Иванова «О водоросляхъ соленыхъ озеръ Омскаго уѣзда» (Зап. Зап. Сиб. Отд. Р. Г. О. 28. 1901). Списокъ его богаче зелеными водорослями и въ виду того, что эту работу не легко достать, я привожу его здѣсь: *Epipyxis utriculus* Stein (*Dinobryon*), *Trachelomonas lagenella* Stein [= *T. euchlora* (Ehr.) Lemm.], *Euglena viridis*, *Microcoleus vaginatus*, *Isocystis salina* n. sp., *Phacus pleuronectes*, *Oscillaria brevis* v. *neapolitana* Gom., *Lyngbya confervoides* (?), *Characium salinum* n. sp., *Ch. De Baryanum*, *Pediastrum Boryanum*, *Volvox minor*, *Closterium Lunula*, *Pleurotaenium nodulosum*, *Botryococcus Braunii*, *Stigeoclonium tenue* (?), *Oedogonium Pringsheimii*, *Conferva bombycina*, *Spirogyra varians* (?), *Cladophora glomerata*. Изъ діатомовыхъ указаны: *Surirella striatula*, *Synedra radians*, *S. affinis* Kg., *Amphiprora alata*, *Chaetoceras Muelleri*, *Pleurosigma Spenceri* и *attenuatum*, *Epithemia gibba* и *turgida*, *Nitzschia sigmoidea*, *longissima* v. *Closterium*, *thermalis* v. *intermedia* и *N. curvirostris* v. *delicatissima*.

---

[1]) Игнатовъ П. Тенизо-Кургальджинскій озерный бассейнъ въ Акмолинской области. (Изв. Р. Г. О. 36. 1900. Стр. 433—451.

Коллекція С. С. Ганешина состояла изъ нѣсколькихъ баночекъ. Двѣ пробы заключали скопленія *Cladophora fracta*. Среди этой водоросли попадались: *Mougeotia genuflexa*, *M. sumatrana*, стерильныя нити *Spirogyra*, *Zygnema*, *Oedogonium*. Здѣсь въ большомъ числѣ экземпляровъ найдены: *Synedra pulchella* и *radians*, *Cocconeis pediculus* и *placentula*, *Gomphonema constrictum* v. *curtum*, *Roicosphaenia curvata*, *Epithemia sorex*, *Rhopalodia gibba* и различныя формы *Cymbella*. Здѣсь же наблюдались: *Diatoma elongatum*, *Cyclotella Meneghiniana*, *Asterionella gracillima*. Изъ зеленыхъ водорослей, кромѣ нитчатокъ, преобладали ценобіи *Pediastrum*.

Иную картину представляло содержимое другой баночки. Въ ней, среди скопленій *Mougeotia genuflexa*, найдено болѣе 80 различныхъ водорослей. Изъ ціановыхъ, преобладала *Gomphosphaeria Naegeliana*, изъ діатомовыхъ встрѣчались *Asterionella gracillima*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria capucina* и *crotonensis*, *Cyclotella Meneghiniana*, *Synedra acus* v. *delicatissima* и нѣсколько донныхъ формъ.

Въ этой пробѣ довольно часты различныя хризомонады; изъ нихъ опредѣлены лишь хорошо сохранившіяся. Здѣсь же наблюдались въ большомъ количествѣ различные представители родовъ — *Scenedesmus*, *Raphidium*, *Pediastrum* и мелкія десмидіевыя.

Во всѣхъ пробахъ было найдено 129 формъ водорослей (13 жгутиковыхъ, 12 ціановыхъ, 32 діатомовыхъ и 72 зеленыхъ).

Изъ всѣхъ опредѣленныхъ водорослей наиболѣе интересными по своей рѣдкости слѣдуетъ считать: *Hyalobryon Borgei*, *Closterium venus* f. *minor*, *Mougeotia quadrangulata*, *M. sumatrana*, *Mischococcus confervicola*, *Oocystis solitaria* f. *major*, *Raphidium Turneri*, *Euastropsis Richteri*, *Ophiocytium variabile*, *Aphanochaete Pacheri* и др. Приводимый ниже списокъ представляетъ также нѣкоторый географическій интересъ, помимо расширенія имѣющихся свѣдѣній о водорросляхъ Акмолинской области.

Въ заключеніе пользуюсь случаемъ выразить мою благодарность С. М. Вислоухъ за цѣнные совѣты и за опредѣленіе нѣкоторыхъ водорослей.

Систематическій списокъ найденныхъ водорослей.

Flagellatae: *Chrysopyxis bipes* Stein часто, *Synura uvella* Ehr., *Dinobryon utriculus* (Ehr.) Klebs (рис. 6), *D. Stokesii* Lemm. (рис. 8) на Mougeotia, *D. protuberans* Lemm. (рис. 7) часто, *D. Sertularia* Ehr., *Hyalobryon ramosum* Lauterb., *H. Borgei* Lemm. (рис. 9).

Lepochromulina Scherffel sp. (?) (рис. 3). Эта своеобразная форма встрѣчалась на нитяхъ Mougeotia genuflexa. По словамъ С. М. Вислоухъ, по фиксированному матеріалу она не можетъ быть точно

опредѣлена. но, повидимому, относится къ роду *Lepochromulina*. На фиксированныхъ экземплярахъ имѣлся лишь одинъ длинный жгутъ. Длина клѣтки была 9—11 μ. шир. 45,5 μ, шир. горлышка 1,5—2 μ. По своему внѣшнему виду наши экземпляры напоминали клѣтки *Dinobryon gregarium* Vireux, описанную въ работѣ «Quelques Algues de Franche-Comté rares ou nouvelles (Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs n. 21. 1911).

Euglena acus Ehr., *Phacus acuminata* Stokes, *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Eudorina elegans* Ehr.

Cyanophyceae: *Chroococcus turgidus* (Kg.) Ng., *Gomphosphaeria aponina* Kg. (рис. 12) рѣдко, *G. lacustris* Chod. (рис. 10). Этотъ видъ является очень сомнительнымъ и, повидимому, долженъ быть отнесенъ къ *G. Naegeliana* (Ung.) Lemm., *Merismopedia tenuissima* Lemm., *M. glauca* (Ehr.) Naeg., *Oscillaria princeps* Vauch., *O. ornata* Kg. рѣдко. *Arthrospira Jenneri* Stiz. очень рѣдко, *Spirulina major* Kg., *Lyngbya aestuarii* Liebm.. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) Ralfs, *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kg.

Conjugatae: *Gonatozygon monotaenium* De Bary, рѣдко, *Closterium linea* Perty, *C. venus* Kg. f. *minor* Roll., *C. parvulum* Ng. (рис. 13). Зиготы имѣли 18—27 μ шир., *Pleurotaenium trabecula* (Ehr.) Ng. f. *clavata* West, *Cosmarium undulatum* Corda *v. crenulatum* (Ng.) Wittr.. *C. tenue* Arch., *C. granatum* Bréb. v. *subgranatum* Nordst., *C. tetragonum* Ng. ?, *C. Lundellii* Delp. v. *ellipticum* West, *Staurastrum polymorphum* Bréb., *St. proboscideum* (Bréb.) Arch., *St. tetracerum* Ralfs (рис. 14), *St. orbiculare* Ralfs v. *depressum* Roy et Biss., *St. alternans* Bréb., *St. dejectum* Bréb., *Sphaerozosma excavatum* Ralfs. *Hyalotheca dissiliens* Bréb., *Spirogyra catenaeformis* (Hass.) Kg., *Mougeotia genuflexa* Ag., *M. quadrangulata* Hass. (?) (рис. 5). Незрѣлая зигота. *M. sumatrana* Schmidle.

Chlorophyceae: *Botryococcus Braunii* Kg., *Dictyosphaerium reniforme* Bulnh., *D. Ehrenbergianum* Ng., *D. pulchellum* Wood (рис. 11), *Sphaerocystis Schröderi* Chod., *Mischococcus confervicola* Ng., *Oocystis lacustris* Chod.. *O. solitaria* Wittr. f. *major* Wille. *Polyedrium minimum* A. Br., *P. trigonum* Ng. v. *papilliferum* (Schröd.) Lemm., *P. caudatum* (Corda) Lagerh., *Raphidium polymorphum* Fres. v. *falcatum* (Corda) Rbh., *Id.* v. *fasciculatum* Kg., *Id.* v. *aciculare* (A. Br.) Rbh., *Id.* v. *radians* Bern., *R. Turneri* (West) Bern. (рис. 4); эта форма, описанная на Явѣ, очень сомнительна, *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kg. α *seriatus* Chod., *Id.* β *alternans* (Reinsch) Hansg., *S. arcuatus* Lemm. (рис. 17). *S. quadricauda* (Turp.) Bréb., *S. acutiformis* Schröd. (рис. 1) часто, *S. obliquus* (Turp.) Kg., *Crucigenia emarginata* (West) Schmidle, *C. rectangularis* (A. Br.) Schmidle (рис. 16), *Sorastrum spinulosum* Naeg., *Coelastrum pulchrum* Schmidle. *Acanthosphaeria Zachariasi* Lemm., *Selenastrum Bibraianum* Reinsch. *Nephrocytium Agardhianum* Naeg., *Kirchneriella lunaris* (Kirchn.) Moeb., *Chara-*

cium falcatum Schroed., *Ch. ensiforme* Herm., *Ch. Tuba* Herm.. *Enastropsis Richteri* (Schmid.) Lagerh. (рис. 15), *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. f. *genuinum* Kirchn., *Id.* v. *granulatum* A. Br., *Id.* v. *longicorne* A. Br., *P. biradiatum* Meyen, *P. tricornutum* Borge, *P. duplex* Meyen v. *genuinum* A. Br., *P. tetras* (Ehr.) Ralfs, *Ophiocytium variabile* Bohlin (рис. 2), *O. cochleare* A. Br., (рис. 18), *Sciadium gracilipes* A. Br., *Conferva bombycina* (Ag.) Lagerh., *Hormidium subtile* (Kg.) Heering, *Cylindrocapsa geminella* Wolle v. *minor* Hansg., *Aphanochaete Pacheri* Heering, *Cladophora fracta* Kg.

Diatomaceae: *Melosira varians* Ag., *Cyclotella Meneghiniana* Kg., *C. operculata* Kg., *Denticula tenuis* Kg,. *Diatoma elongatum* Kg., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Fragilaria capucina* Desm., *Synedra pulchella* Kg. v. *subaequalis* Grun., *S. acus* Kg., *Id.* v. *delicatissima* Sm., *Asterionella gracillima* Heib., *Cocconeis pediculus* Ehr.. *C. placentula* Ehr., *Navicula cuspidata* Kg., *Amphora ovalis* Kg., *Gomphonema constrictum* Ehr. v. *curta* Grun., *G. constrictum* Ehr. v. *subcapitatum* Grun., *G. acuminatum* v. *coronatum* Ehr., *G. parvulum* Kg., *Roicosphaenia curvata* (Kg.) Grun., *Cymbella lanceolata* Ehr., *C. ventricosa* Kg. v. *ovata* Grun.. *C. cistula* Hemp., *C. tumida* Grun., *Epithemia sorex* Kg., *E. granulata* (Ehr.) Kg., *Rhopalodia ventricosa* (Kg.) O. Müll., *Rh. gibba* (Ehr.) O. Müll.. *Cymatopleura solea* Bréb.. *Hantzschia amphioxys* (Kg.) Grun., *Nitzschia acicularis* Kg., *N. palea* Kg.

VI. О фитопланктонѣ оз. Марка-куль Киргизскаго края.

[Съ рис. 7 (1—8)].

Переданная мнѣ Г. Ю. Верещагинымъ коллекція [1]) содержала нѣсколько баночекъ, собранныхъ А. Н. Сѣдельниковымъ въ оз. Марка-куль, во время его пребыванія въ Киргизскомъ краѣ въ 1912 г. (8 VII).

Оз. Марка-куль [2]) расположено недалеко отъ границы Китая, среди восточныхъ вѣтвей Курчумскихъ горъ. Это альпійское озеро, лежащее на высотѣ 4.616 ф. надъ уровнемъ моря. Оно имѣетъ 37 в. длины и 19 в. ширины; глубина его достигаетъ 27 саж. Марка-куль принимаетъ въ себя массу мелкихъ горныхъ притоковъ, а изъ озера вытекаетъ лишь одна рѣка — Кальджиръ.

Одна проба изъ этого озера содержала чистый планктонъ. Въ немъ было масса *Ceratium hirundinella* и *Asterionella formosa*. Среди этихъ преобладающихъ формъ наблюдались въ значительномъ коли-

---

[1]) Хранится въ зоол. муз. акад. наукъ.

[2]) А. Сѣдельниковъ: Озеро Марка-Куль (Изв. Зап. Спб. Отд. Р. Г. О. **2**. 1—6. 1914.

чествѣ — *Fragilaria construens. crotonensis* и *capucina*, *Closterium aciculare*, *Staurastrum gracile. St. paradoxum* v. *cingulum*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Pediastrum Boryanum* v. *granulatum*, нити *Spirogyra* и *Mougeotia*. Остальныя водоросли встрѣчались замѣтно рѣже. Была здѣсь и одна *Anabaena*, но нити ея распались на отдѣльныя клѣтки. а потому она не могла бнть точно опредѣлена.

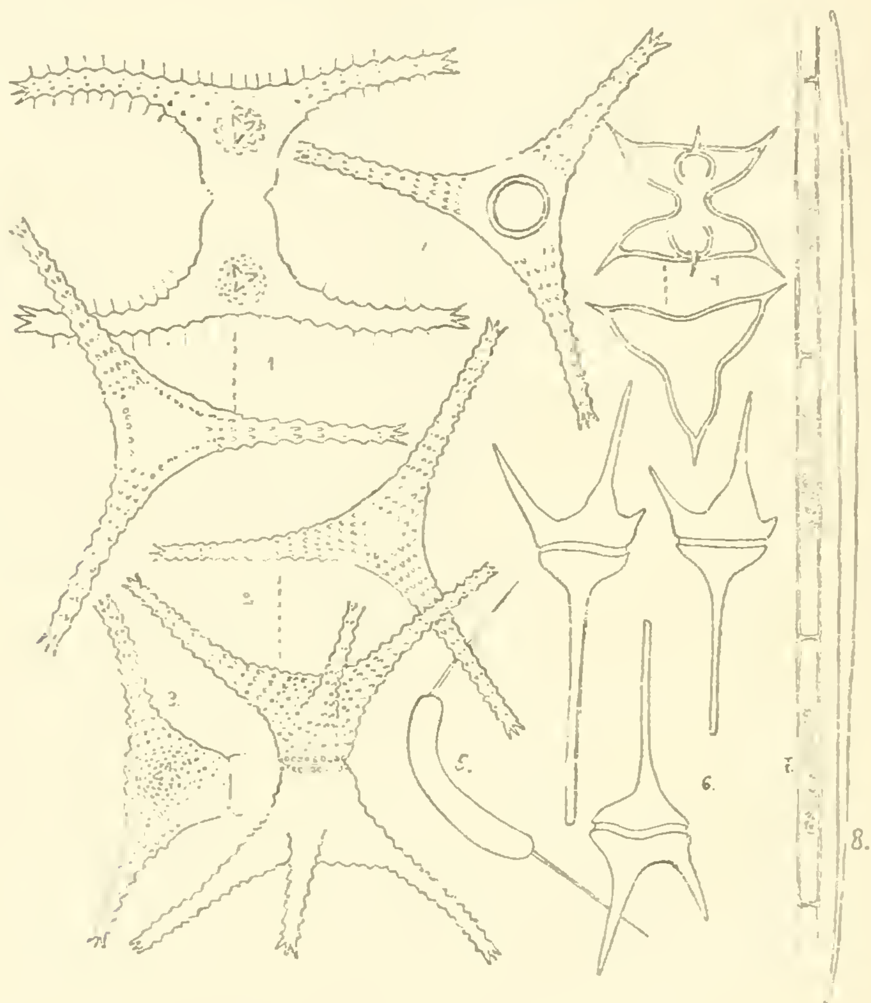


Рис. 7. — *1. Staurastrum gracile.* — *2. St. paradoxum* v. *cingulum.* — *3. St. paradoxum.* — *4. St. dejectum* (?) — *5. Ophiocytium capitatum* v. *longispinum.* — *6. Ceratium hirundinella.* — *7. Conferva depauperata.* — *8. Closterium aciculare.*

Другія двѣ пробы были совершенно иного характера. Собирались онѣ у берега и состояли главнымъ образомъ изъ перетертыхъ частей растеній и животныхъ.

Изъ водорослей въ нихъ преобладали: *Tabellaria flocculosa. Closterium Jenneri* и нити *Mougeotia. Zygnema*, *Oedogonium* и *Bulbochaete* Здѣсь было много различныхъ донныхъ діатомей, но опредѣленіе ихъ не входило въ мой планъ. Всего найдено 42 водоросли (5 жгутиковыхъ, 15 планктонныхъ діатомей и 22 зеленыхъ).

Изъ этихъ водорослей наиболѣе интересны *Conferva depauperata* (Wittr.) Boloch. и *Staurastrum paradoxum* Meyen v. *cingulum* West. Эти два организма до сихъ поръ извѣстны были лишь въ планктонѣ европейскихъ озеръ.

Flagellatae: *Dinobryon protuberans* Lemm., *D. divergens* Imhof рѣдко, *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank (рис. 6) наблюдался въ большомъ количествѣ. Форма сильно измѣняется какъ въ общемъ видѣ, такъ и по величинѣ. Чаще всего наблюдались четырехрогіе экземпляры.

Pandorina morum Bory, *Anabaena sp.* отмирающая.

Diatomaceae: *Melosira varians* Ag., *M. italica* Kg. рѣдко, *Cyclotella operculata* Kg., *C. Kützingiana* Thw., *C. Meneghiniana* Kg., *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun., *Fr. crotonensis* Kitt. много, *Fr. capucina* Desm., *Denticula tenuis* Kg. рѣдко, *Diatoma elongatum* Ag. рѣдко, *Asterionella gracillima* (Hantz.) Heib. рѣдко, *A. formosa* Hass. Экземпляры имѣли очень тонкія створки съ широко расширеннымъ однимъ концомъ. Внѣшній видъ створокъ изъ разныхъ мѣстъ вообще сильно варіируетъ и это обстоятельство. повидимому, находится въ связи съ различными внѣшними условіями обитанія. *Synedra acus* Kg. v. *delicatissima* Sm., *S. actinostroides* Lemm. очень рѣдко, *Cymatopleura Solea* Bréb. рѣдко.

Conjugatae: *Closterium Jenneri* Ralfs, *C. aciculare* (Tuff.) West (рис. 7. 8), *Cosmarium Phaseolus* Bréb., *Staurastrum gracile* Ralfs (рис. 7. 1),— клѣтки въ 50 — 68 μ дл., 58 — 60 μ шир., истмъ 9,4 — 10 μ. У нѣкоторыхъ клѣтокъ по концамъ шиповъ имѣлись игловидныя удлиненія, напоминавшія слизистыя «рѣснички», наблюдавшіяся на отросткахъ краевыхъ клѣтокъ нѣкоторыхъ видовъ *Pediastrum*. — *St. paradoxum* Meyen (рис. 7. 3), *Id.* v. *cingulum* West (рис. 7. 2). — Клѣтки 60—68 μ дл., 32—36 μ шир. Истмъ 7—10 μ. Извѣстенъ въ Европѣ. *St. dejectum* Bréb. (?) (рис. 7. 4). Клѣтки 57 μ дл., 44 μ шир., истмъ 10 μ., *Sphaerozosma excavatum* Ralfs рѣдко, *Spirogyra tenuissima* (Hass.) Kg.

Chlorophyceae: *Oocystis lacustris* Chod. рѣдко, *Sphaerocystis Schröteri* Chod., *Botryococcus Braunii* Kg., *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Ng. часто, *Scenedesmus denticulatus* Lagerh., S. *quadricauda* (Turp.) Bréb., *Id.* v. *horridus* Kirchn., *S. obliquus* (Turp.) Kg., *Pediastrum integrum* Ng., *P. Boryanum* (Turp.) Menegh. v. *granulatum* (Kg.) A. Br., *P. duplex* Meyen v. *reticulatum* Lagerh. Наши экземпляры имѣли отростки на краевыхъ клѣткахъ болѣе короткіе и широкіе, чѣмъ у типичной формы. *Coelastrum pulchrum* Schmidle, *Conferva depauperata* (Wille) Boloch. (рис. 7. 7)— типичный планктонный организмъ. Наши клѣтки прямыя. По словамъ С. М. Вислоухъ, *C. depauperata* въ Евр. Россіи съ прямыми клѣтками наблюдается рѣдко и чаще попадаются нити со вздутыми клѣтками.— *Ophiocytium capitatum* Wolle v. *longispinum* (Moeb.) Lemm. (рис. 7. 5).

B. SKVORTSOV (SKVORCOV). Contributions à la flore des algues de la Russie d'Asie.

IV. Algues des sources du fleuve Zeja (province Amourienne). L'auteur cite 54 espèces. collectionnées par Mr. J. Abramov en 1909—10 dans les environs de la station météorologique de Bomnak et donne les diagnoses de 4 formes nouvelles:

Trachelomonas Raciborskii Wolosz. var. n. **minor** (fig. **5**. 7). Testa brunnea, ovali, 25—26μ longa, 16μ lata. Poro flagelli 3—4μ lato, collare nullus. Membrana in parte anteriore et posteriore seriis spinarum parvarum ornata.

Closterium intermedium Ralfs var. n. **ornatum** (fig. **5**. 6). Cellulis rectis, late cylindricis diam. 5-plo longioribus apicibus attenuatis rotundatis. Membrana laevi, hyalina aut luteola, punctis ornata. Long. 150—155 μ, lat. 27—29 μ, lat. ap. 7—7,5 μ.

Cosmarium amurense nov. sp., (fig. **5**. 1). Cellulis 75—78 μ long. et 51—53 lat., medio non profunde constrictis, isthmo 27—28 lat.; semicellulis ellipticis, a latere et vertice visis circinalibus, 42—50μ crassis. Membrana spinis ornata.

Cosmarium cyclicum Lund v. *arcticum* Nordst. f. n. **punctatum** (fig. **5**. 5). Cellulis 67 μ long. et lat., isthmo 20 μ lat. Membrana punctata.

V. Algues de la province d'Akmolinsk. Après avoir cité deux travaux antérieurs sur ce sujet l'auteur présente les résultats de l'analyse d'une collection provenant du lac Courgaldgin et récoltée par Mr. Ganeshinn (Ganešin) au mois de juin 1912. Parmi les 130 espèces de la liste méritent d'être mentionnées: *Hyalobryon Borgei* (fig. **6**. 9), *Closterium venus* f. *minor*, *Mougeotia quadrangulata* (fig. **6**. 5), *M. sumatrana*, *Mischococcus confervicola*, *Oocystis solitaria* f. *major*, *Raphidium Turneri* (fig. **6**. 4), *Euastropsis Richteri* (fig. **6**. 15). *Ophiocytium variabile* (fig. **6**. 2), *Aphanochaete Pacheri*.

VI. Le phytoplancton du lac Marka-Kul. L'auteur analysa un échantillon de plancton, recueilli par Mr. Sedelnikov le 8 VII 1912 dans le grand lac Marka-Kul, situé dans le pays des Kirghises de la province Semipalatinsk. Parmi les 42 espèces d'algues cités sont à noter *Conferva depauperata* (Wittr.) Boloch. (fig. **7**. 7) et *Staurastrum paradoxum* Meyen var. *cingulum* W. et G. West (fig. **7**. 2).

Н. Н. ИВАНОВЪ. О превращенiи азотистыхъ веществъ при созрѣванiи Lycoperdon piriforme Schaeff.

(Изъ физiологическаго отдѣленiя Ботаническаго Кабинета Петроградскаго Университета).

(Получена 14 iюня 1917 г.).

Въ концѣ августа 1916 г. мною былъ произведенъ такой опытъ. Нѣсколько свѣжихъ неповрежденныхъ плодовыхъ тѣлъ *Lycoperdon piriforme* [1]), въ которыхъ не было и намека на дифференцировку глебы, были оставлены въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой при комнатной температурѣ. Черезъ 3 — 4 дня плодовыя тѣла производили впечатлѣнiе созрѣвающихъ. Они подсохли, почернѣли и при разрывѣ выдѣляли большое количество споръ. Отнятiе воды оказалось однимъ изъ факторовъ, ускоряющихъ созрѣванiе.

Располагая запасомъ незрѣлыхъ плодовыхъ тѣлъ этого гриба, я поставилъ себѣ задачей прослѣдить въ немъ превращенiе азотистыхъ веществъ при созрѣванiи. Для созрѣванiя, какъ затѣмъ оказалось, достаточно было разложить грибы между листами фильтровальной бумаги и, послѣ 3 дней пребыванiя при комнатной температурѣ, высушить въ термостатѣ при 35° Ц.

Было взято 3 порцiи грибовъ, вѣсомъ каждая 1 клгр.

Первая порцiя—контрольная—была измельчена и высушена сперва при 35° Ц., а затѣмъ при 105° Ц. до постояннаго вѣса.

Изъ 1 клгр. получилось 114 гр. Опредѣленiе всего азота по Кьельдалю дало 7,12% на сухой вѣсъ.

Вторая порцiя была оставлена на 3 дня при комнатной температурѣ между листами фильтровальной бумаги.

Грибы теряли тургоръ и прiобрѣтали мокрый видъ. Общiй ихъ видъ указывалъ на ясно выраженный процессъ созрѣванiя; они почернѣли и въ нихъ дифференцировалась глеба со спорами. Затѣмъ грибы высушивались при 35° Ц. и при 105° Ц. до постояннаго вѣса.

Изъ 1 клгр. получилось 95 гр. съ 8,7% азота на сухой вѣсъ.

Третья порцiя была оставлена при комнатной температурѣ 6 дней на фильтровальной бумагѣ и затѣмъ высушена. Результаты получились сходные съ второй порцiей.

При созрѣванiи 1 клгр. грибовъ произошла убыль сухого вещества на 19 гр. (114—95) и обогащенiе азотомъ, котораго стало 8,74%

[1]) Ликопердонъ былъ опредѣленъ Н. А. Наумовымъ.

противъ 7,12% у незрѣлыхъ. Изъ того факта, что убыль сухого вещества пропорціональна увеличенію процентнаго содержанія азота, можно сдѣлать заключеніе что *при созрѣваніи происходитъ энергичное сжиганіе безазотистаго вещества.* Такъ какъ убыль въ вѣсѣ при созрѣваніи могла быть отчасти отнесена за счетъ впитыванія пропускной бумагой нѣкотораго количества экстрактивныхъ веществъ, я взялъ 10 крупныхъ незрѣлыхъ экземпляровъ гриба и разрѣзалъ ихъ вдоль на двѣ равныя части, такъ что каждая порція содержала 90 гр. сырого вѣса.

Порція 1-я была подвѣшена на ниткѣ, оставлена созрѣвать въ теченіе 8 дней при комнатной температурѣ и высушивалась сперва при 34° Ц., затѣмъ до постояннаго вѣса при 105° Ц.: порція *вѣсила 9 гр.* Порція 2-я была сразу изрѣзана на части и высушена: ея вѣсъ *былъ 10,3 гр.*

Если расчитать на 1 клгр. сырого вѣса, то 1-я порція дала сухого вѣса—100 гр., а 2-я 114,4 гр. Дыханіе незрѣлыхъ грибовъ настолько велико, что они, оставленные на нѣсколько часовъ сложенными въ корзинкѣ, произвели самонагрѣваніе въ 31° Ц. На вопросъ, какой безазотистый матеріалъ сжигается при дыханіи, напрашивается отвѣтъ, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ трегалозой. Я получилъ при кипяченіи тонкаго порошка незрѣлыхъ грибовъ въ спирту вытяжку, изъ которой при долгомъ стояніи выдѣлились ромбическіе кристаллы сладкаго вкуса, возстановляющіе Фелингъ только послѣ гидролиза кислотой. Кристаллы плавились при 100° Ц., что соотвѣтствуетъ трегалозѣ ($C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$). Такимъ же способомъ выдѣлить трегалозу изъ зрѣлыхъ ликопердоновъ мнѣ не удалось. Въ молодыхъ грибахъ трегалоза была найдена Буркело́ (1891).

Незрѣлыя и созрѣвающія порціи были превращены въ порошки. Между ними наблюдалась такая разница.

Незрѣлые.	Созрѣвающіе.
1. Порошокъ сѣроватый.	1. Порошокъ темнокоричневый.
2. Спиртовая вытяжка желтоватаго цвѣта.	2. Спиртовая вытяжка цвѣта темнаго пива.
3. Смачивается водой.	3. Совершенно не смачивается водой.
4. Послѣ отмыванія спиртомъ порошокъ образуетъ съ водой слизистую массу, едва поддающуюся фильтрованію.	4. Послѣ обработки спиртомъ не образуетъ слизистой массы при смачиваніи водой.
5. Содержитъ 7,12% общаго азота.	5. Содержитъ 8,74% общаго азота.

Обращаясь къ опредѣленію судьбы азотистыхъ веществъ при созрѣваніи, я сперва долженъ быть остановиться на мочевинѣ. Бамбергеръ и Ландзидль [1]) нашли въ ликопердонахъ (*Bovista* и *gem-*

[1]) M. Bamberger u. A. Landsiedl.—Monatsh. f. Chemie **24**, 218. 1903.

natum) мочевину. Этимъ авторамъ, открывшимъ впервые мочевину въ растительномъ царствѣ, присутствіе ея казалось случайнымъ. Они сперва думали, что мочевина попадаетъ въ грибы изъ мочи животныхъ, находящихся на пастбищахъ, гдѣ растутъ ликопердоны. Но, не найдя въ грибахъ другихъ элементовъ мочи и не открывши въ самой почвѣ мочевины, авторы пришли къ выводу, что на мочевину надо смотрѣть, какъ на продуктъ обмѣна веществъ. Мочевина была здѣсь найдена впервые, но продукты производные мочевой кислоты—ксантинъ, гипоксантинъ, аденинъ, гуанинъ были раньше наблюдаемы въ грибахъ Косселемъ. Газе [1]), задавшійся цѣлью имѣть препараты мочевины изъ различныхъ ликопердоновъ, выдѣлилъ ее не только изъ зрѣлыхъ экземпляровъ, какъ Бамбергеръ и Ландзидль, но и незрѣлыхъ *Lycoperdon Bovista*. У *L. cervinum* Газе не получилъ ни слѣда мочевины.

Ввиду того, что объектъ, съ которымъ я работалъ, *Lycoperdon piriforme* не былъ изслѣдованъ на содержаніе мочевины, я прежде всего началъ ее искать. Безъ большого труда удалось обнаружить мочевину, какъ въ незрѣлыхъ, такъ и созрѣвающихъ грибахъ. Производилась спиртовая вытяжка при нагрѣваніи; послѣ выпариванія спирта растворимая въ водѣ часть обработывалась азотной кислотой. Послѣ нѣсколькихъ дней стоянія въ эксикаторѣ выпадала кристаллическая масса темнаго цвѣта. Кристаллы были отсосаны на нучѣ, растворялись въ водѣ и растворъ кипятился съ углемъ. Изъ безцвѣтнаго фильтрата выпадали совершенно бѣлые листочки. Точка плавленія (139—140, 5° Ц.) и другія свойства показали, что мы имѣемъ дѣло съ азотнокислой мочевиной.

Созрѣваніе грибовъ при большой затратѣ безазотистаго матеріала должно было вызвать измѣненія въ азотистыхъ веществахъ и, въ частности, мочевинѣ. Хотя въ моемъ объектѣ мочевины получилось много, но опредѣленіе ея количественно въ незрѣлыхъ и созрѣвающихъ грибахъ было затруднено неоднородностью матеріала. Благодаря различной консистенціи остатка, изъ спиртовой и водной вытяжки могли выкристаллизовываться несравнимыя количества мочевины у незрѣлыхъ и созрѣвающихъ грибовъ. Поэтому я избралъ другой путь.

Порошки грибовъ подвергались полному гидролизу 30% сѣрной кислотой въ теченіе 16 часовъ. Бѣлки и промежуточныя соединенія разлагались въ этихъ условіяхъ, мочевина переходила въ амміакъ.

Амміакъ при гидролизѣ долженъ быть почти цѣликомъ отнесенъ на счетъ мочевины или какихъ-либо амидныхъ соединеній, такъ какъ пробы на амміакъ въ исходномъ матеріалѣ дали его очень небольшія количества. Въ подвергнутыхъ гидролизу порціяхъ опредѣлялись NH_3—

---

[1]) R. Gaze.—Arch. d. Pharm. **243**, 78. 1905.

группы по ванъ-Сляйку, диамино-кислоты въ осадкѣ фосф.-вольфрамовой кислоты и амміакъ.

Брались обыкновенно три пробы. Въ первой опредѣлялся весь азотъ, во второй—амміакъ; эта порція усреднялась щелочью и отгонъ амміака происходилъ съ известью при 40° Ц. и 15 мм. давленія; наконецъ, третья порція осаждалась фосф.-вольфр. кислотой, гдѣ опредѣлялось количество диаминокислотъ и амміака, а фильтратъ послѣ усредненія служилъ для опредѣленія азота аминокислотъ по ванъ-Сляйку.

Конечно, полный гидролизъ грибного матеріала, гдѣ въ числѣ продуктовъ распада всегда былъ сахаръ, шелъ не безукоризненно—аминокислоты, какъ уже указывалось въ литературѣ [1]), при кипяченіи съ кислотой связывались съ сахаромъ и давали осадки, азотъ которыхъ опредѣлялся, какъ гуминный.

Въ этихъ гуминныхъ осадкахъ послѣ гидролиза оставалось—12—15% всего азота, но все-таки методъ гидролиза далъ для сравнительныхъ цѣлей положительные результаты.

Приблизительно одинаковыя количества порошка незрѣлыхъ и созрѣвающихъ грибовъ подвергались 16 час. гидролизу 30% H_2SO_4 при кипяченіи съ обратнымъ холодильникомъ. Послѣ отфильтрованія гуминнаго осадка изъ фильтрата взяты пробы. Ввиду того, что пробы на содержаніе азота были взяты неравныя—у незрѣлыхъ 39 мгр. азота, у созрѣвающихъ 32 мгр., результаты въ обоихъ случаяхъ пересчитаны на 100 мгр. азота.

Пробы азота.	Незрѣлые.	Созрѣвающіе.	Разница.
Весь N	100	100	—
Амміач. N	22,5	27,8	+5,3
Диамин. N	8,5	18,1	+9,6
NH_2-группъ N	50,2	38,1	—12,1

Мочевина при гидролизѣ перешла въ амміакъ, а такъ какъ опытомъ было показано почти полное отсутствіе амміака передъ гидролизомъ, то весь амміакъ можно считать мочевиннымъ, если принять, что въ данномъ случаѣ отсутствуютъ другіе амиды [2]).

[1]) Maillard. Genèse des matières protéiques et des matières humiques. Paris. 1913.

[2]) Аспарагинъ и глютаминъ найдены только въ слизистыхъ грибахъ Рейнке и Родевальдомъ. — Unters. bot. Labor. Univ. Göttingen. 1881. 32, 36.

Итакъ, если судить о количествѣ мочевины по образующемуся при гидролизѣ аммiаку, то надо признать, что *при созрѣванiи идетъ не уменьшенiе мочевины, а увеличенiе ея.* Молекула мочевины можетъ соединяться въ комплексъ съ другими радикалами, образуя вещества, входящiя въ составъ споръ, напр., аргининъ, пуриновыя основанiя и др. Увеличенiе мочевины при созрѣванiи, констатируемое по увеличенiю аммiака, можно наблюдать и въ томъ случаѣ, если матерiалъ незрѣлыхъ и созрѣвающихъ грибовъ подвергать частичному гидролизу въ теченiе 3 часовъ 10% сѣрной кислотой; этого времени достаточно для разложенiя амидныхъ соединенiй. Другой ясный выводъ изъ опыта—*увеличенiе азота диаминокислотъ съ параллельнымъ уменьшенiемъ азота* NH_2*-группъ.*

Такiе результаты получаются при сравненiи незрѣлыхъ грибовъ съ созрѣвающими, но еще болѣе рельефные результаты наблюдаются, если обратиться къ спорамъ грибовъ. Для полученiя споръ я разрѣзалъ созрѣвающiе ликопердоны на мелкiя части и отдѣлялъ споры съ помощью сита съ двойнымъ дномъ. Споры подвергались полному гидролизу и по количеству отогнаннаго аммiака дѣлалось заключенiе объ азотѣ мочевины. На 100 мгр. всего азота

1. У незрѣлыхъ получилось	22,5 мгр.
2. У созрѣвающихъ	27,8 »
3. У споръ	16,9 »

Сравнивая цифры *созрѣвающихъ со спорами* — 27,8 мгр. — и *однѣхъ споръ*—16,9 мгр., мы наблюдаемъ значительную разницу: разница была бы еще большей, если бы сравнивать количества аммiака въ плодовыхъ тѣлахъ, лишенныхъ споръ и въ самихъ спорахъ. Технически почти невозможно вытряхнуть изъ капиллицiевъ всѣ споры. Мнѣ удавалось выдѣлить споръ до 50% сухого вѣса гриба, но на самомъ дѣлѣ ихъ тамъ больше.

Если даже принять, что половина сухого вѣса гриба приходится на споры, то тогда капиллицiй, лишенный споръ, долженъ давать при гидролизѣ 38,7 мгр. аммiачнаго азота на 100 мгр. всего азота, такъ какъ тогда получится средняя цифра 27,8 мгр. $\left(\frac{38.7 + 16.9}{2}\right)$, которая и наблюдалась для аммiака въ созрѣвающихъ грибахъ. Значитъ, въ капиллицiи накапливается мочевины значительное количество; въ спорахъ по мѣрѣ созрѣванiя количество ея падаетъ больше чѣмъ вдвое— 16,9 противъ 38,7.

Повидимому, въ спорахъ идетъ связыванiе мочевины въ болѣе сложные комплексы; это подтверждается *увеличенiемъ въ спорахъ диаминокислотъ и уменьшенiемъ азота аминокислотъ.* Связыванiе мочевины съ

орнитиномъ, напр., при образованіи аргинина потребовало бы тѣхъ же измѣненій азотистыхъ продуктовъ, какія наблюдались у меня въ въ опытѣ.

Въ моментъ изслѣдованія количество азотистыхъ веществъ въ различныхъ частяхъ плодоваго тѣла варьируетъ. Вотъ цифры анализа на содержаніе всего азота по Кьельдалю въ высушенномъ при 105° Ц. матеріалѣ.

Незрѣлые	7,1
Зрѣлые со спорами	8,7%
Споры	7,3 %
Капиллицій безъ споръ	10,1 % [1]

Сопоставленіе двухъ послѣднихъ данныхъ указываетъ на то, что *въ извѣстной стадіи созрѣванія капиллицій имѣетъ большій запасъ азотистыхъ веществъ, которыя онъ передаетъ въ споры.*

Затѣмъ важно было выяснить, какое количество растворимыхъ азотистыхъ веществъ содержится въ различной стадіи зрѣлости и въ различныхъ частяхъ дифференцированнаго плодоваго тѣла. Сухой порошокъ экстрагировался горячимъ спиртомъ, эфиромъ, опять спиртомъ и промывался на нучѣ горячей водой. Опредѣлялся азотъ въ спиртовой и водной фракціи.

Количество всего азота въ порціи принято за 100.

Незрѣлые	спиртовая	19,1	Всего 38,1
	водная	19,0	
Созрѣвающіе со спорами	спиртовая	19,1	Всего 32,1
	водная	13,0	
Споры	спиртовая	10,1	Всего 17,1
	водная	7,0	

Изъ плодоваго тѣла были вытряхнуты споры; въ результатѣ получилось:

спиртовая	28.5	Всего 45,1
водная	16,6	

Итакъ, въ капиллиціи болѣе 45,1 % растворимыхъ азотистыхъ веществъ, а въ спорахъ 17,1%; ясно, что *при созрѣваніи растворимые азотистые продукты капиллиція переходятъ въ нерастворимыя въ спирту и въ водѣ соединенія*, которыя и отлагаются въ спорахъ.

Затѣмъ я сравнивалъ формы азотистыхъ веществъ въ спиртовой и водной вытяжкѣ незрѣлыхъ и созрѣвающихъ грибовъ. Спиртовыя

---

[1]) Цифра 10,1 % получена по расчету, что споры составляютъ половину вѣса гриба.

вытяжки освобождались на водяной банѣ отъ спирта, прибавлялась 30 % сѣрная кислота и производился полный гидролизъ.

Къ воднымъ экстрактамъ прибавлялась концентрированная кислота пока смѣсь не достигала 30 % и затѣмъ, также при кипяченіи, шелъ гидролизъ. Вездѣ количество азота въ пробѣ пересчитано на 100.

Спиртовая вытяжка.

Пробы азота.	Незрѣлые.	Созрѣвающіе.	Разница.
Весь N	100	100	—
Амміач. N	44,8	63,1	+18,3
Диамин. N	слѣды	3,2	+3,2
NH_2—группъ N	29,6	1,7	—27,9

Водныя вытяжки.

Пробы азота.	Незрѣлые.	Созрѣвающіе.	Разница.
Весь N	100	100	—
Амміач. N	19,5	17,9	—1,6
Диамин. N	слѣды	26,4	+26,4
NH_2— группъ N	42.9	17.7	—25,2

Водныя и спиртовыя вытяжки. Сводка двухъ предыдущихъ результатовъ.

Пробы азота.	Незрѣлые.	Созрѣвающіе.	Разница.
Весь N	100	100	—
Амміач. N	32,2	45.2	+13.0
Диамин. N	слѣды	12,1	+12,1
NH_2— группъ N	36,3	7,1	—29,2

Измѣненіе азотистыхъ веществъ при созрѣваніи сказывается здѣсь очень явственно—наблюдается значительное увеличеніе азота мочевины и диаминокислотъ и почти такое же уменьшеніе азота аминокислотъ; получились результаты. какъ и при гидролизѣ порошка незрѣлыхъ и созрѣвающихъ ликопердоновъ.

Азотъ мочевины увеличивается при созрѣваніи, параллельно уменьшается азотъ аминокислотъ. Такое же явленіе наблюдается при вторичномъ образованіи изъ аминокислотъ аспарагина [1]); но послѣдній является запаснымъ азотистымъ продуктомъ; при синтезѣ бѣлка онъ долженъ снова перестроиться въ аминокислоты—за исключеніемъ части, которая идетъ на образованіе аспарагиновой кислоты; мочевина же можетъ въ цѣломъ видѣ присоединяться къ молекулярнымъ комплексамъ, образуя аргининъ, пуриновыя основанія и др. Мочевины больше въ зрѣлыхъ ликопердонахъ; это видно изъ того, что впервые ее нашли Бамбергеръ и Ландзидль въ зрѣлыхъ экземплярахъ *Bovista* и имъ не удалось показать ее у незрѣлыхъ даже послѣ того, какъ Шмидъ и Газе нашли и тамъ мочевину [2]).—Мои опыты показываютъ, какъ увеличивается количество мочевины въ созрѣвающихъ грибахъ и въ особенности въ капиллиціяхъ, и какъ падаетъ ея количество въ спорахъ, гдѣ накапливаются продукты, осаждаемые фосфорновольфрамовой кислотой. Чтобы подчеркнуть послѣднее положеніе, я привожу результаты гидролиза двухъ порцій споръ различнаго происхожденія. Споры были предварительно отмыты спиртомъ и водой.

Пробы азота.	Незрѣлые.	Созрѣвающіе.	Споры I.	Споры II.
Весь N	100	100	100	100
Аммiач. N	22.5	27,8	7.3	8,0
Диамин. N	8,5	18,1	45,0	48,5
NH_2-группъ N	50.2	38.1	35.8	30,2

Ясно, что при созрѣваніи грибовъ увеличивается количество мочевины, которая въ спорахъ исчезаетъ какъ таковая, вызывая усиленное образованіе диаминокислотъ и др. веществъ, осаждаемыхъ фосф.-вольфр. кислотой. Осадокъ послѣдней въ опытѣ со спорами II достигъ 56,5 % всего азота. Такіе огромные осадки заставили меня подозрѣвать присутствіе въ спорахъ особыхъ бѣлковъ, содержащихъ большія количества диаминокислотъ [3]). Вопросъ же о томъ, разлагается ли

[1]) E. Schulze. Landw. Jahrb. **25**, 621. 1906.

[2]) Monatsh. f. Chemie **26**, 1109. 1905.

[3]) Въ только что вышедшей работѣ «О бѣлковыхъ веществахъ *Lycoperdon piriforme* Schaeff». (Изв. Ак. Наукъ 1918, стр. 397) я описалъ выдѣленное мною изъ ликопердона вещество пептоннаго характера; это вещество по своимъ свойствамъ примыкаетъ къ продуктамъ первичнаго переваривания гистона.

предварительно мочевина передъ образованіемъ продуктовъ, осаждаемыхъ фосф.-вольфр. кислотой, или она цѣликомъ связывается съ другими комплексами, долженъ быть разрѣшенъ скорѣе въ послѣднемъ смыслѣ, чѣмъ въ первомъ. Дѣйствительно, вплавленіе мочевины при образованіи молекулы аргинина и пуриновыхъ оснований не требуетъ ея предварительной перестройки. Но, можетъ быть, не исключены случаи, когда происходитъ предварительное распаденіе мочевины при образованіи диаминокислотъ изъ аминокислотъ.

Въ заключеніе я дѣлаю изъ опытовъ слѣдующіе выводы:

1. Незрѣлые экземпляры *Lycoperdon piriforme* могутъ переходить въ стадію созрѣванія, будучи оставлены въ теченіе 3 дней при комнатной температурѣ на фильтровальной бумагѣ. При этомъ происходитъ большая трата безазотистаго матеріала на дыханіе.

2. При созрѣваніи грибовъ происходитъ обогащеніе ихъ азотомъ. Количество всего азота возрастаетъ съ 7,12% до 8,74% сухого вѣса.

3. Количество мочевины, констатируемой мною у даннаго вида гриба, увеличивается при созрѣваніи; увеличивается также и количество диаминокислотъ при параллельномъ уменьшеніи азота NH_2—группъ.

4. Въ спорахъ грибовъ количество мочевины значительно падаетъ, въ особенности сравнительно съ капиллиціемъ; уменьшается и азотъ аминокислотъ при сильномъ возрастаніи диаминокислотъ. Послѣднія образуются за счетъ убывающей мочевины и аминокислотъ.

N. IWANOFF (IVANOV). Sur la métamorphose des substances azotées pendant la maturation du Lycoperdon piriforme Schaeff.

L'auteur tire de ses expériences les résultats suivants:

1. Les exemplaires de *Lycoperdon piriforme* qui n'ont pas encore atteint leur maturité peuvent mûrir étant disposés pendant 3 jours sur du papier à filtre à la température de chambre. Pendant ce temps on constate une grande perte en matières non azotées, produite par la respiration.

2. La maturation du champignon est accompagnée d'un enrichissement en azote. dont la quantité monte de 7,12% à 8,74% du poids sec.

3. La quantité d'urée, constatée par l'auteur pour le champignon en question, augmente avec la maturité, ainsi que la quantité des diamino-acides; on observe en même temps une diminution d'azote des groupes NH_2.

4. Dans les spores la quantité d'urée décroit considérablement, surtout en comparaison du capillite; l'azote des amino-acides diminue de même tandis-que celui des diamino-acides s'augmente.

ФЛОРИСТИЧЕСКІЯ ЗАМѢТКИ.

Н. П. СМИРНОВЪ, свящ. Нѣсколько новыхъ заносныхъ растеній Петроградской флоры.

Гербаризируя въ предѣлахъ Петроградской губерніи, а такъ же просматривая гербаріи Ботаническаго Музея Академіи Наукъ, я нашелъ нѣсколько видовъ, о произрастаніи которыхъ въ предѣлахъ этой губерніи нѣтъ указаній въ литературѣ. Вотъ ихъ перечень:

1. **Vaccaria vulgaris** Host. *Saponaria Vaccaria* L. Найденъ мною [1]) близъ г. Колпино Царскосельскаго у. въ овсѣ единственный цвѣтущій экземпляръ въ іюлѣ 1909 г. Обыкновененъ въ черноземной обл. У насъ, очевидно, занесенъ съ сѣменами овса.

2. **Beckmannia eruciformis** Host. Найденъ мною близъ ст. Александровской С. З. ж. д. (Царскосельск. у.) 20 — VI 1911 г. въ посѣвахъ овса въ количествѣ нѣсколькихъ экземпляровъ, уже отцвѣтшимъ. Въ Средней Россіи обыкновененъ (П. Маевскій, Фл. Ср. Россіи, изд. 3, 1902, стр. 650).

3. **Coronopus didymus** Sm. Въ Бот. Музеѣ Ак. Наукъ имѣются экземпляры, собранные Кубаркинымъ и Кюлевейномъ, обоими на Гутуевскомъ островѣ. Клинге приводитъ это растеніе для Риги. Больше нигдѣ въ Россіи не найдено. Видъ этотъ родомъ изъ Америки, но разнесенъ теперь по всему свѣту.

Кромѣ перечисленныхъ растеній заслуживаетъ вниманія такъ же:

4. **Carduus nutans** L. Этотъ видъ почему-то не указанъ Мейнсгаузеномъ въ его «Flora Ingrica» (1878 г.), хотя раньше приводился имъ самимъ въ Bull. Mosc. 1868, II, 353, а еще раньше Рупрехтомъ (Flora Ingrica, стр. 537); послѣднимъ для устьевъ Невы, со знакомъ, указывающимъ, что авторъ считаетъ находку случайною. Въ Музеѣ Ак. Наукъ имѣются нѣсколько экземпляровъ, собранныхъ на сорныхъ мѣстахъ Гутуевскаго острова неизвѣстнымъ лицомъ, а такъ же Кюлевейномъ въ 1848 г., безъ указанія мѣста. (Въ новѣйшее время онъ попался Е. И. Исполатову въ Гдовскомъ у.). Наконецъ, мною этотъ видъ найденъ въ нѣсколькихъ экземплярахъ на запущенной пашнѣ между дер. Кобози и с. Большимъ Пулковомъ Царскосельск. уѣзда 15 іюня 1912 г. Видъ этотъ былъ уже найденъ въ Псковской губ. (Баталинъ. Матеріалы для флоры Псковской губ. СПБ. 1884). на о. Эзелѣ и въ Курляндіи (Klinge, Flora v. E.-L.-Curland) и въ Новгородской губ.

[1]) Это растеніе найдено въ 1913 г. также мною въ Вырицѣ Царскосельск. у., у забора сада при дачѣ. *Н. Бушъ.*

(Хр. Гоби, О вліяніи Валдайской возвышенности на геогр. распространеніе растеній, СПБ. 1876. стр. 270) и давно извѣстенъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ Финляндіи (см. Herb. Mus. fenn. p. 145, 1889). Такимъ образомъ на лицо имѣются всѣ данныя, чтобы считать *Carduus nutans* L. не случайнымъ гостемъ, а уже прочнымъ обитателемъ нашей области.

Н. П. СМИРНОВЪ. свящ. Растительность обрывовъ по р. Оредежу близъ ст. Сиверской Петроградской губерніи.

Обрывы р. Оредежа близъ ст. Сиверской Варш. ж. д. (Царскосельскаго уѣзда) образованы выходами девонскихъ песчаниковъ, мѣстами рыхлыхъ, но б. ч. довольно плотно сцементированныхъ. На этихъ обрывахъ произрастаетъ цѣлый рядъ видовъ и разновидностей, вообще рѣдкихъ въ Петроградской губ. Прежде всего назовемъ *Cotoneaster melanocarpa* Lodd. До сихъ поръ въ литературѣ было приведено для нашей губерніи только одно мѣстонахожденіе *Cotoneaster* — берега р. Наровы [1]), причемъ Рупрехтъ опредѣлилъ его, какъ *Cotoneaster vulgaris* Lindl. var. *haematocarpa* Rupr., а Мейнсгаузенъ и вовсе не отличалъ его отъ типической *C. vulgaris* Lindl. Экземпляры этого растенія съ береговъ Наровы, имѣющіеся въ Бот. Музеѣ Академіи Наукъ, совершенно тожественны съ произрастающими на обрывахъ р. Оредежа, а эти послѣдніе имѣютъ зрѣлые плоды *не красные*, какъ *C. vulgaris* Lindl., а *иссиня-черные*, листья болѣе крупные и опушенныя цвѣтоножки; эти признаки свойственны именно виду *C. melanocarpa* Lodd.[2]) и врядъ-ли можно выдѣлить наше растеніе въ особую разновидность. Близъ Сиверской названное растеніе въ двухъ мѣстахъ образуетъ сплошныя заросли довольно значительныхъ размѣровъ, а отдѣльными экземплярами попадается во многихъ мѣстахъ какъ вдоль рѣки, такъ и по склонамъ Большого оврага, но исключительно на обращенныхъ къ югу, припечныхъ мѣстахъ.

---

[1]) Ruprecht, Flora Ingrica, p. 350—351 (1860), а за нимъ Meinshausen. Fl. Ingr., p. 110 (1878). По сообщенію Д. И. Литвинова, Мейнсгаузенъ въ своей флорѣ почему-то замолчалъ еще одно мѣстонахожденіе *Cotoneaster*, именно на извѣстной Дудергофской горѣ подъ Петроградомъ, гдѣ 1 кустъ былъ встрѣченъ Э. Регелемъ (см. E. Regel in Bull. Mosc. 1864, III, p. 271). Дудергофъ—это, по выраженію Кюлевейна. Эльдорадо петроградскихъ ботаниковъ и вполнѣ возможно, что кустъ тамъ былъ дѣйствительно дикій, какъ то и полагалъ Э. Регель.

[2]) См. C. H. Schneider, Ill. Handb. d. Laubholzkunde, Iena. 1906, p. 744—761. По всей вѣроятности ни Рупрехтъ, ни Мейнсгаузенъ зрѣлыхъ плодовъ этого растенія не имѣли случая видѣть.

Вмѣстѣ съ *Cotoneaster* произрастаетъ на тѣхъ же мѣстахъ интересная **роза**. Вотъ ея описаніе:

Кустарникъ 20—100 см. выш. съ красно-бурыми вѣтвями и двоякаго вида шипами: мелкіе шипы прямые, крупные серповидно-согнутые, у основанія сплющенные; листья о 5, рѣже 3—7 листочкахъ, снизу голубовато-сѣрые, *всегда* пушистые, сверху зеленые, съ рѣдкими волосками или голые; листочки овально-продолговатые, острые или овальные, тупые, иногда обратно-яйцевидные, въ верхнихъ 2/3 остро- или *дважды*-пильчатые съ оттянутыми остріями, въ нижней 1/3 цѣльнокрайніе; прилистники б. ч. своей длины приросли къ черешку (свободная ихъ часть въ 3—6 разъ короче приросшей; доли чашечки узкія, вверху расширенныя, часто *перисто-надрѣзанныя*, при плодѣ прямо-стоящія, остающіяся; цвѣты *одиночные*, красные: цвѣтоножки въ нижней части *обильно-опушенныя*, кверху опушенныя менѣе или почти голыя; завязь и плоды голые *или*, рѣже, *съ одиночными волосками*; плоды шаровидные, оранжево-красные.

Ближе всего наше растеніе подходитъ къ *Rosa cinnamomea* L., var. *vulgaris* C. A. Mey., но значительно отличается отъ нея низкимъ ростомъ, *опушенными цвѣтоножками*, листьями иногда дважды пильчатыми, снизу *всегда* пушистыми, чашелистиками часто пильчато-надрѣзанными, завязью и плодами иногда съ разсѣянными волосками.

Такъ какъ каждый изъ указанныхъ признаковъ (кромѣ волосковъ на завязи и плодѣ, имѣющихся и на описываемомъ растеніи не всегда) у вида *R. cinnamomea* встрѣчается у различныхъ разновидностей, то описываемое растеніе надо причислить къ *R. cinnamomea* L., выдѣливъ лишь въ особую разновидность, которую предлагаю назвать *petropolitana*.

Rosa cinnamomea L. var. **petropolitana** N. Smirn. hoc loco. Humilis (20—100 cm. alt.), foliis interdum biserratis, subtus *semper* pubescentibus, *pedunculis pubescentibus*, sepalis saepe serrato-incisis, ovario et fructu interdum pilis dispersis instructo. Prope Siverskaja, in abruptis ad fluv. Oredesh prov. Petropolitanae.

Роза эта встрѣчается на Сиверской исключительно въ сообществѣ съ *Cotoneaster*, хотя была мною найдена съ тѣми же признаками на берегу Орлинскаго озера (въ 10 в. отъ Сиверской), гдѣ *Cotoneaster* еще не попадался.

На тѣхъ же обрывахъ р. Оредежа очень обычна *Pimpinella Saxifraga* L. var. *dissectifolia* Wallr. и *nigra* Wallr. Растеніе это здѣсь отличается очень крупными размѣрами (до 120 и болѣе см.) и столбиками б. ч. длиннѣе завязи [1].

---

[1]) Cp. Schedae ad Herb. Fl. R. № 1473.

Растутъ эти виды вмѣстѣ съ обычными для сухихъ, солнечныхъ склоновъ растеніями: *Phleum pratense* L. var. *nodosum* L., *Lychnis pratensis* L. и L. *Viscaria* L., *Campanula rotundifolia* L. и *C. Trachelium* L. и др.

Здѣсь же изрѣдка попадается *Ribes alpinum* L., но на солнечныхъ, открытыхъ обрывахъ эта смородина видимо чувствуетъ себя не на мѣстѣ и не достигаетъ пышнаго развитія. На болѣе же затѣненныхъ и поросшихъ лѣсомъ обрывахъ противоположнаго берега этотъ кустарникъ образуетъ сплошныя заросли, являясь мѣстами господствующимъ и заглушая другія растенія подлѣска. По замѣчанію Мейнсгаузена (l. c., p. 113), *Ribes alpinum* въ нашей губерніи, если растетъ въ лѣсу, то не плодоноситъ, а приноситъ плоды только на солнечныхъ песчаныхъ холмахъ. На Сиверской не рѣдкость найти въ концѣ лѣта красныя, прѣсныя ягоды этой смородины.

На тѣхъ же обрывахъ по тѣнистымъ мѣстамъ обильно произрастаетъ изящный папоротникъ *Cystopteris fragilis* Bernh. Мейнсгаузенъ (l. c., p. 485) говоритъ объ этомъ папоротникѣ: «Bisher nur aus dem Kalkstein-Gebiete». Такъ какъ Сиверская находится не въ области силурійскихъ известняковъ, то мѣстонахожденіе его здѣсь является новымъ.

На этихъ же обрывахъ найдены были мною вообще не часто встрѣчающіеся въ Петроградской губерніи *Lathyrus silvestris* L. и *Viola collina* Bess.

Такимъ образомъ обрывы р. Оредежа представляютъ значительный интересъ въ флористическомъ отношеніи и при дальнѣйшемъ обслѣдованіи дадутъ, вѣроятно, еще кое-что новое для Петроградской флоры.

1917 г. 11 февр. Ст. Сиверская С. З. ж. д.

Н. А. БУШЪ. О нахожденіи медвѣжьяго орѣха *Corylus Colurna* L. на сѣверномъ склонѣ Кавказа.

Медвѣжій орѣхъ *Corylus Colurna* L. извѣстенъ былъ до сихъ поръ только для Закавказья и даже почти исключительно для Малаго Кавказа. Въ области Главнаго хребта найденъ былъ только въ ущельѣ Шинъ въ Нуханскомъ уѣздѣ Г. И. Радде (деревья 2—3 фута толщиной и 40—60 фут. вышиной). Въ Западномъ Закавказьѣ въ предѣлахъ Главнаго Кавказскаго хребта это растеніе не встрѣчено.

Тѣмъ неожиданнѣе является находка А. А. Атманскихъ. Онъ встрѣтилъ очень крупные экземпляры *Corylus Colurna* L., разбросан-

ные на пространствѣ 2—3 десятинъ на склонѣ ущелья Магулай-колъ противъ аула Тебердинскаго Кубанской области 20 іюля 1914 г.

Есть экземпляры, какъ онъ пишетъ мнѣ, «чуть-ли не въ два обхвата». Присланный имъ отрубокъ достигаетъ 47 см. въ діаметрѣ. Изъ приложенной фотографіи видно, что *Corylus Colurna* L. растетъ здѣсь высокимъ стройнымъ деревомъ.

Едва ли можно сомнѣваться, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ реликтомъ прежней растительности, тѣмъ болѣе, что около Тебердинскаго аула по тѣнистой балкѣ встрѣчается и тиссъ — *Taxus baccata* L.

В. Ф. СЕМЕНОВЪ. Новый гербарій (г. Волковоинова) изъ лѣсовъ Кокчетавскаго уѣзда, Акмолинской обл.

Кокчетавскіе лѣса, съ ихъ борами и торфяниками, вкраплены небольшой группой островковъ въ обширныя степи Киргизскаго края. Въ литературѣ, и особенно въ неопубликованныхъ еще гербарныхъ матеріалахъ послѣдняго времени, накопилось не мало данныхъ о произрастаніи здѣсь многихъ лѣсныхъ формъ, преимущественно сѣвернаго типа. Только указаніе Шангина (1816 г.) и одного гербарія Омскаго музея Русск. Геогр. Общества на *Asarum europaeum*, *Cassandra calyculata*, *Calluna vulgaris* и *Ledum palustre* до сихъ поръ не находили себѣ подтвержденія въ новыхъ находкахъ [1]).

Поэтому особенный интересъ представляетъ гербарій г. Волковоинова, собранный въ 1914 и 1915 гг. въ Боровской лѣсной дачѣ Кокчетавскаго уѣзда. Какъ преподаватель мѣстной лѣсной школы, онъ имѣлъ возможность побывать во многихъ глухихъ углахъ окрестныхъ лѣсовъ, и ранней весной, и поздней осенью, и потому въ его гербаріи оказались и *Ledum palustre* L., и *Lyonia calyculata* (L.) Rchb. (*Calluna vulgaris* и *Asarum europaeum* — нѣтъ) и впервые констатируемыя для Акмолин. обл. *Spergula arvensis*, *Andromeda polifolia*, *Adoxa moschatellina*. *Veronica chamaedrys* и нѣкот. др., опредѣленіе которыхъ намъ не удалось провѣрить (*Mercurialis perennis* L., *Lathyrus humilis* Fisch., *Lathyrus silvestris* L.).

Гербарій этотъ принадлежитъ недавно основанному Лѣсному музею въ Омскѣ; мы видѣли его лѣтомъ 1917 г. у преподавателя Омскаго с.-хоз. училища П. П. Астреина.

---

[1]) См. В. Семеновъ «Ботаническія работы въ Акмолин. обл. 1912 и 1913 гг.» — Изв. Том. Техн. Ин. XXXII); проф. А. Я. Гордягинъ, «Къ флорѣ Акмолинской обл.» въ Ежег. Тобол. губ. музея 1916 г.

Д. Е. ЯНИШЕВСКІЙ. Къ флорѣ Саратовскаго уѣзда [1]).

Докладчикъ сообщилъ новыя данныя по флорѣ Саратовскаго уѣзда, которыя были зарегистрированы имъ и лицами, доставившими свои коллекціи въ Ботаническій кабинетъ Саратовскаго Университета, со времени открытія этого Университета, т. е. съ 1909 года.

Указавъ предварительно сводныя свѣдѣнія о флорѣ Саратовскаго уѣзда по литературнымъ источникамъ, докладчикъ охарактеризовалъ данный раіонъ, какъ мѣстность, выдѣляющуюся богатствомъ видового состава растительности. По даннымъ Б. А. Келлера («Бот.-геогр. изслѣд. въ Саратовск. губ.» 1901 г.) для состава флоры Саратовскаго уѣзда можно считать точно зарегистрированнымъ 909 видовъ сосудистыхъ растеній. На основаніи фактическаго матеріала позднѣе опубликованныхъ работъ по флорѣ того же уѣзда число видовъ повышено до 928 (ср. работы Петрова и замѣтку Сюзева [2]). Новые факты, сообщаемые докладчикомъ, заставляютъ теперь повысить прежнюю цифру до 959 видовъ. На сколько велика эта цифра для площади одного уѣзда, видно изъ сравненія съ цифрой видовъ болѣе сѣвернаго раіона, а именно площади всей Казанской губерніи, гдѣ, по даннымъ Коржинскаго (Tentamen florae Rossiae orientalis), указано 965 видовъ.

Докладчикъ далъ перечень новостей и продемонстрировалъ образцы указываемыхъ имъ растеній. Попутно были отмѣчены наблюденія полихроизма нѣкоторыхъ видовъ (*Corydalis solida*, *Iris pumila* и *Tulipa Gesneriana*), образованія пелорическихъ цвѣтовъ (*Corydalis solida*), случаи изъ области тератологическихъ явленій (*Salix Caprea* съ гермафродитизмомъ цвѣтовъ) и образованія помѣсей (*Aster Hauptii*×*Aster cinereus*).

Къ характеристикѣ разнообразія растительныхъ формацій, свидѣтельствующихъ о рѣзко контрастныхъ условіяхъ мѣстообитанія для растеній на территоріи Саратовскаго уѣзда, докладчикъ останавливается на крайне интересной мѣстности — окрестностяхъ Трофимовскаго разъѣзда (верстахъ въ 10 отъ гор. Саратова). Здѣсь, въ раіонѣ рѣчки Елшанки (притока р. Курдюма) на площадяхъ, занятыхъ каштановыми почвами болѣе южнаго типа, содержащими структурные солонцы, наблюдалась формація рѣдко-дерновинной, низкотравной, ковыльной степи съ преобладаніемъ ковыля *Stipa Lessingiana*. Эта степь по составу имѣетъ сходство съ ковыльными покровами болѣе

---

[1]) Авторефератъ доклада въ Ботаническомъ Обществѣ Юго-Восточнаго Края Россіи (см. отдѣлъ «Хроника»).

[2]) Петровъ, С. Растительность Аткарскаго и южной части Саратовскаго у. 1905 г.—Сюзевъ, П. В. Къ флорѣ Саратовской губ. 1914 г

южныхъ мѣстностей Саратовской губ. и Заволжья. Сходство усиливается присутствіемъ на той же территоріи у Елшанки участковъ пиретро-типчаково-полынной формаціи, описанной Келлеромъ для южной полупустынной окраины Саратовской губ. [1]). Въ этихъ участкахъ докладчикомъ констатированъ рядъ присущихъ полупустынѣ растительныхъ формъ не только изъ группы высшихъ но и низшихъ растеній среди которыхъ наиболѣе характерными могутъ быть отмѣчены: *Cetraria aculeata. Parmelia vagans*, *Parmelia ryssolea*, *Cladonia foliacea* (Huds.) Schaer., *Urceolaria scruposa* (L.) var. *terrestris* Pers., *Acarospora Schleicheri* (Ach.) Mass., *Psora decipiens* и др.

На холмахъ съ глинистой, содержащей щебень, почвой докладчикъ наблюдалъ пиретро-полынно-типчаковые участки, содержащіе въ обиліи и другіе лишайники, при чемъ въ числѣ послѣднихъ былъ открытъ лишайникъ «манна» въ видѣ формы *Aspicilia alpino-desertorum* f. *fruticulosa*. Данное мѣсто въ настоящее время является самымъ сѣвернымъ пунктомъ въ Поволжьѣ распространенія «манны» (до сего времени манна была указана лишь для Камышскаго у. См. «Лишайники Сред. Россіи» Еленкина).

Докладчикъ, подчеркивая контрастность въ распредѣленіи различныхъ растительныхъ сообществъ на сосѣднихъ пунктахъ Саратовскаго у., приводитъ фактъ, что рядомъ съ выше отмѣченной площадью, имѣющей полупустынный растительный покровъ, въ окрестностяхъ того же Трофимовскаго разъѣзда по лощинамъ, разрѣзающимъ увалъ, идущій къ Саратову, наблюдатель можетъ видѣть лѣсные участки съ формами растеній, характерными не только для лиственныхъ. но и для хвойныхъ лѣсовъ.

Въ числѣ такихъ формъ докладчикомъ въ дубовомъ лѣсу на тѣнистыхъ склонахъ найдена еще не указывавшаяся для Саратовскаго у. *Monotropa hypopithys*. Этотъ присущій борамъ представитель затѣненной почвы найденъ въ лѣсномъ оврагѣ на разстояніи не болѣе трехъ верстъ отъ полупустынныхъ холмовъ съ манной. Иначе говоря, два рѣзко отличныхъ организма — приспособленная къ режиму знойной пустыни «манна» и пріуроченная къ условіямъ тайги *Monotropa* въ близкомъ разстояніи нашли себѣ подходящія мѣстообитанія.

Въ заключеніе докладчикъ обратился къ собранію съ приглашеніемъ къ коллективной регистраціи флористическихъ фактовъ въ Саратовскомъ у., гдѣ культура быстрымъ темпомъ стираетъ послѣднія площади естественнаго растительнаго покрова. Эти факты, какъ бы они ни были одиночны, могли бы печататься въ періодическомъ изданіи О-ва. Кромѣ того докладчикъ поднимаетъ вопросъ о выдѣленіи

[1]) Димо, Н. А. и Келлеръ, Б. А. Въ области полупустыни. 1907.

въ заповѣдные участки послѣднихъ клочковъ нераспаханной пока еще черноземно-ковыльной степи (съ ковылями *St. pennata. St. dasyphylla, St. stenophylla* и *Avena desertorum*) близъ села Разбойщина и описанную выше площадь съ полупустыннымъ покровомъ у р. Елшанки.

Н. А. БУШЪ. Южныя растенія, занесенныя въ Петроградскую губернію.

Лѣтомъ 1914 и 1916 гг. слушательницами Петроградскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ были найдены въ Петроградской губерніи слѣдующія растенія, свойственныя болѣе южнымъ частямъ Россіи.

Слуш. В. П. Серпуховой въ окрестностяхъ Гатчины Царскосельскаго уѣзда:

Vaccaria pyramidata Med. var. *grandiflora* Fisch. Поле подъ паромъ къ югу отъ станціи ж. д., почва—суглинокъ, единичный экземпляръ. 23. VI. 14, цв.

Lepidium Draba L. Лужайка къ югу отъ станціи, на богатой перегноемъ почвѣ, единично. 15. VI. 14, цв., мол. пл.

Lathyrus tuberosus L. Поле подъ паромъ къ югу отъ станціи ж. д. почва—суглинокъ Единичный экземпляръ. 22. VI. 14, цв.

Salvia verticillata L. Дворикъ къ югу отъ станціи ж. д., почва—суглинокъ. Единичная группа. 14. VII. 14, цв.

Centaurea diffusa Lam. Западная вѣтка ж. д., между рельсами, на пескѣ. Единично. 18. VIII. 14, цв.

Слуш. М. М. Ильиной въ Сиверской Царскосельскаго уѣзда, въ саду, у забора, въ августѣ 1916 г. съ цвѣтами найденъ

Pyrethrum Parthenium Smith.

Растенія хранятся въ гербаріи Петроградскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ, находящемся въ моемъ завѣдываніи.

РЕФЕРАТЫ.

К. И. **Мейеръ.** Изслѣдованія надъ спорофитомъ печеночниковъ группы Marchantiales. Москва 1916 г. — Уч. Зап. Моск. Ун. Отд. Ест. Ист., в. **39**. II + 185 стр., 77 рис. и 4 табл.

Приводимъ въ общихъ чертахъ содержаніе этой прекрасной работы. авторъ которой посвятилъ массу времени и труда на изслѣдованіе эмбріональнаго развитія 8 различныхъ родовъ *Marchantiaceae*.

Изученіе половыхъ органовъ печеночниковъ недостаточно для ихъ классификаціи, такъ какъ они всюду одинаковы; изученіе вегетативныхъ органовъ даетъ тоже мало, т. к. они сильно варьируютъ въ зависимости отъ внѣшнихъ условій. Наиболѣе важнымъ для систематики является изученіе строенія и происхожденія спорогонія печеночника, тѣмъ болѣе, что изученіе исторіи его развитія можетъ дать нѣкоторыя указанія на возникновеніе *Bryophyta* вообще.

Главными признаками, отличающими низшія архегоніальныя растенія *Hepaticeae* отъ *Thallophyta* являются строеніе половыхъ органовъ: антеридіевъ и архегоніевъ, похожихъ на которые нигдѣ у *Thallophyta* не встрѣчается. Такимъ образомъ вопросъ о происхожденіи печеночниковъ и всѣхъ вообще *Bryophyta* отъ *Thallophyta* сводится къ выясненію происхожденія архегонія и антеридія и къ развитію спорогона.

Въ 1903 г. появилась теорія Дэвиса о происхожденіи архегонія. По Дэвису одноклѣтные половые органы зеленыхъ водорослей не могли дать начало многоклѣтнымъ антеридіямъ и архегоніямъ, которые могли произойти только отъ многоклѣточныхъ образованій — именно отъ многокамерныхъ спорангіевъ *Phaeophyceae*. Изъ теоріи Дэвиса слѣдуетъ, что: 1) антеридіи и архегоніи — образованія гомологичныя, 2) шейковыя и брюшныя канальцевыя клѣтки архегонія гомологичны яйцеклѣткѣ, 3) спермогенныя клѣтки антеридія гомологичны яйцеклѣткѣ и брюшнымъ канальцевымъ клѣткамъ. Эти теоретическіе выводы были подтверждены открытіемъ „промежуточныхъ образованій".

Что архегоніи и антеридіи гомологичны, доказывается существованіемъ полуархегоніевъ и полуантеридіевъ.

Что канальцевыя клѣтки гомологичны яйцеклѣткѣ, доказывается наблюденіемъ надъ *Corsinia marchantioides*, у которой одна изъ шейковыхъ канальцевыхъ клѣтокъ превратилась въ яйцеклѣтку, или случаями, когда въ одномъ архегоніи образуются двѣ яйцеклѣтки (*Corsinia marchantioides*, *Oxymitra pyramidata*, *Marchantia polymorpha*).

Наконецъ, предположеніе, что спермогенныя клѣтки гомологичны яйцеклѣткѣ и канальцевымъ клѣткамъ подтверждается нахожденіемъ у *Corsinia marchantioides* въ нижнемъ сегментѣ антеридія яйцеклѣтки; затѣмъ у нея же былъ найденъ архегоній, въ которомъ вмѣсто яйцеклѣтки и брюшныхъ канальцевыхъ клѣтокъ развилась спермогенная ткань. Такимъ образомъ несомнѣнно, что источникъ происхожденія для архегоніевъ и антеридіевъ одинъ и тотъ же. Но Дэвисъ не считаетъ *Phaeophyceae* за предковъ архегоніятъ и думаетъ, что они произошли отъ вымершей группы зеленыхъ водорослей, имѣвшихъ

многокамерные спорангіи, которые при сухопутномъ образѣ жизни превратились въ археговіи и антеридіи. Яйцеклѣтка, сдѣлавшаяся неподвижной, стала прорастать внутри архегонія, превращаясь въ спорофитъ и постепенно вырабатываясь въ современный спорогоній.

Поэтому то изученіе спорофита въ смыслѣ онтогенетическомъ можетъ дать много новаго и поможетъ установить взаимоотношенія различныхъ формъ.

Въ развитіи спорофита авторъ различаетъ 3 важныхъ момента: 1) способъ дѣленія материнскихъ клѣтокъ споръ, 2) пружинки (элатеры) и стерильныя клѣтки и 3) типъ развитія зародыша.

На первомъ моментѣ онъ почти не останавливается и сразу переходитъ къ образованію пружинокъ и стерильныхъ клѣтокъ, которыя не гомологичны, судя по исторіи ихъ развитія. Возможно, что тѣ и другія гомологичны материнскимъ клѣткамъ споръ. Эта гомологія наглядно выражена у *Plagiochasma*, *Fegatella* и др.

Стерильныя клѣтки могли произойти изъ материнскихъ клѣтокъ споръ, которыя стали стерильными, или изъ клѣтокъ спорогеннаго комплекса или, наконецъ, путемъ редукціи изъ настоящихъ пружинокъ.

Наиболѣе важнымъ моментомъ является образованіе зародыша, именно послѣдовательность появленія первыхъ перегородокъ въ яйцеклѣткѣ. Зародышъ можетъ образоваться двумя путями: 1) первая перегородка проходитъ горизонтально, образуются верхняя и нижняя клѣтки; слѣдующая перегородка проходитъ параллельно первой и такимъ образомъ получаются 4 лежащія другъ надъ другомъ клѣтки. Этотъ типъ авторъ называетъ «ярусньмъ» типомъ. Онъ наблюдается у *Sphaerocarpales*, а также у *Plagiochasma*. *Grimaldia*, *Reboulia* и *Fegatella*.

2) Первыя три перегородки раздѣляютъ яйцеклѣтку на квадранты и октанты. Первая перегородка тоже горизонтальна, слѣдующія двѣ идутъ вертикально и перпендикулярно къ первой и другъ къ другу. Этотъ типъ онъ называетъ „квадрантнымъ“ и встрѣчается онъ у *Marchantia*, *Preissia*. *Fimbriaria* и нѣкоторыхъ другихъ.

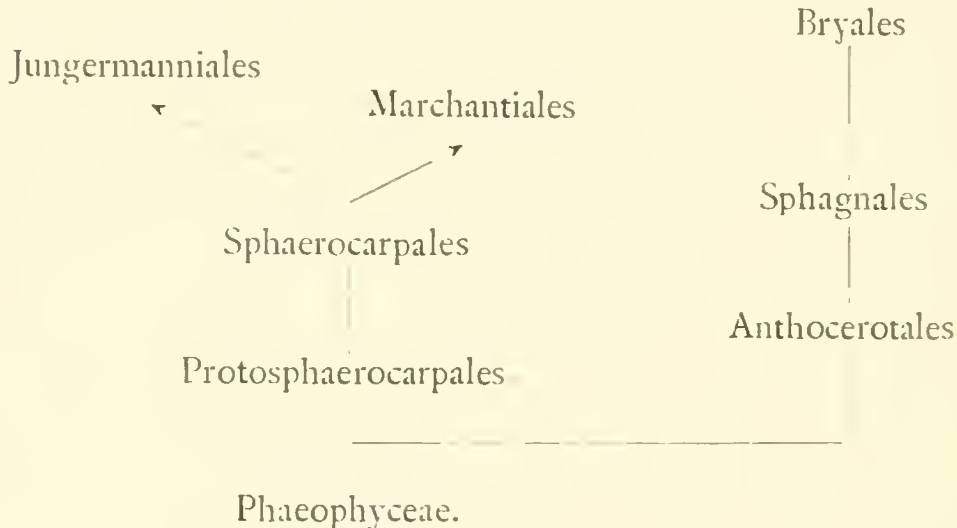
Ярусный типъ, по мнѣнію автора, является примитивнымъ; изъ него возникъ квадрантный типъ путемъ редукціи верхняго и нижняго ярусовъ.

Исходной формой для всѣхъ *Bryophyta* авторъ считаетъ *Proto-Sphaerocarpus*. который представляетъ гипотетическую примитивную форму, похожую на современнаго *Sphaerocarpus*. Отъ этой исходной формы развились всѣ *Marchantiaceae*, причемъ ихъ развитіе пошло по двумъ направленіямъ и выработалось 2 типа: ярусный и квадрантный.

Интересно выяснить отношеніе *Jungermanniales* къ *Marchantiales*: несомнѣнно, что послѣднія являются самостоятельной вѣтвью, вышедшей изъ группы *Sphaerocarpales*. Эволюція же *Jungermanniales* и *Marchantiales* пошла различными путями: у *Marchantiales* усложненіямъ подвергся гаметофитъ, спорофитъ же сравнительно мало измѣнился. У *Jungermanniales* гаметофитъ, наоборотъ, претерпѣлъ мало измѣненій, строеніе его осталось очень простымъ; спорогоній сильно развился, но типъ развитія зародыша остался примитивнымъ. Болѣе детальное сравненіе между обѣими группами вслѣдствіе недостаточности свѣдѣній однако невозможно.

Въ заключеніе своей статьи авторъ даетъ нѣкоторыя указанія на отношеніе группы *Anthocerotales*, которая стоитъ совершенно особнякомъ. По строенію гаметофита, а также по развитію и строенію спорофита эта группа сильно отличается отъ *Marchantiales* и *Jungermanniales*, съ другой стороны цѣлый рядъ особенностей сближаетъ исторію развитія спорогонія *Anthoceros* со спорогоніемъ *Sphagnales* и весьма вѣроятно, что *Anthoceros* можно считать родоначальникомъ *Sphagnales*, а вмѣстѣ съ тѣмъ и *Bryales*.

Такимъ образомъ эволюцію *Bryophyta* можно, по словамъ автора, представить слѣдующей схемой:



Phaeophyceae.

Н. Старкъ.

Буткевичъ. Вл. Аммiакъ, какъ продуктъ превращенія бѣлковыхъ веществъ плѣсневыми грибами и условія его образованія.— Сборникъ, посв. К. А. Тимирязеву (457—499).

Подъ вліяніемъ плѣсневыхъ грибковъ бѣлковыя вещества разлагаются съ освобожденіемъ азота въ видѣ аммiака. *Aspergillus niger*, благодаря выдѣленію щавелевой кислоты, связывающей избыточный аммiакъ, переводитъ въ аммiакъ отъ 70 до 75% всего азота. У него наблюдается почти количественно выраженный параллелизмъ въ продукціи аммiака и щавелевой к. У другихъ грибковъ, гдѣ аммiакъ не связывается, аммонизація останавливается гораздо раньше, и взамѣнъ аммiака накопляются аминокислоты.

Задерживая или прекращая образованіе щавел. к. (анаэробныя культуры), можно заставить и *Asp. n.* перейти къ накопленію аминокислоты вмѣсто аммiака. Т. о. аминокислоты являются промежуточной стадіей на пути къ полной аммонизаціи. Дѣйствительно, различныя аминокислоты (аспарагинъ, гликоколь, лейцинъ), внесенныя въ культуру *Asp. n.*, разлагались съ выдѣленіемъ аммiака, причемъ относительно аспарагина автору удалось убѣдиться, что аммонизаціи подвергается какъ амидная, такъ и аминная группа. Опыты съ растертымъ сухимъ мицеліемъ въ присутствіи антисептина показали, что и въ этихъ условіяхъ амидная группа аминокислоты отщепляется (подъ вліяніемъ фермента) въ видѣ аммiака. Что касается аминнаго азота, то его отщепленіе (въ опытахъ съ растертымъ мицеліемъ) удалось осуще-

ствить только въ присутствіи метиленовой синьки; при этомъ выдѣляется CO_2 въ количествѣ эквимолекулярномъ выдѣляющемуся аммиаку. Эти опыты показываютъ, что аммонизація аминной группы есть процессъ окислительный. Аммонизація амидной группы, въ противовѣсъ этому, является простой гидратаціей.

Между приростомъ мицелія (въ опытахъ на пептонѣ) и образованіемъ аммiака наблюдается тѣсный параллелизмъ, — отношеніе прироста сухого вещества къ количеству образовавшагося аммiака есть величина б. или м. постоянная. Мѣняя условія культуры и вызывая усиленіе или наоборотъ ослабленіе процесса аммонизаціи, авторъ получаетъ соотвѣтственно повышенные или пониженные урожаи мицелія. Самъ по себѣ аммiакъ накопляется въ жидкости, т. е. остается неиспользованнымъ. Очевидно, грибокъ используетъ тѣ углеродистыя вещества, которыя поступлютъ въ его распоряженіе благодаря процессу аммонизаціи. Продукты распада бѣлковой молекулы, освободившись отъ своего азота (въ видѣ аммiака), служатъ теперь грибку матеріаломъ какъ для построенія его тѣла, такъ и для процесса дыханія. Авторъ въ эпиграфѣ съ сочувствіемъ цитируетъ мнѣніе Маршаля о томъ, что между аммонизаціей и процессомъ дыханія существуетъ самая тѣсная связь. С. Л.

Ивановскій, Д. I. Физіологія растеній. Вып. I. Харьковъ. 1917. 8°. Стр. VII+310 съ 78 рис. въ текстѣ.

Русская учебная литература по физіологіи растеній обогатилась новымъ изданіемъ. За послѣднія 5 лѣтъ это уже третій оригинальный курсъ, выпускаемый въ свѣтъ русскими профессорами.

Кромѣ обще-извѣстнаго учебника Палладина, вышедшаго недавно 8-мъ изданіемъ, мы имѣемъ въ настоящее время курсъ физіологіи растеній казанскаго проф. Лепешкина, «Физіологія растеній» проф. Лѣсного Института Л. Иванова и, наконецъ, учебникъ Ивановскаго. Можно только привѣтствовать это стремленіе русскихъ профессоровъ выйти за узкіе предѣлы своей аудиторіи и ознакомить болѣе широкіе круги лицъ, интересующихся физіологіей растеній, со своими научно-педагогическими тенденціями при обработкѣ обширнаго матеріала нашей молодой, непрерывно развивающейся науки. Фактъ появленія за одно пятилѣтіе трехъ оригинальныхъ учебниковъ уже самъ по себѣ весьма характеренъ,—онъ свидѣтельствуетъ о томъ, что въ нашихъ аудиторіяхъ, а еще болѣе въ лабораторіяхъ, идетъ интенсивная работа,—по физіологіи растеній. Въ самомъ дѣлѣ—всѣ три новыхъ учебника довольно рѣзко отличаются другъ отъ друга перевѣсомъ вниманія въ сторону того или иного отдѣла нашей науки, который всего ближе связанъ съ собственной экспериментальной работой автора въ своей лабораторіи. Въ первомъ выпускѣ учебника Ивановскаго такимъ отдѣломъ, наиболѣе полно и оригинально разработаннымъ, является отдѣлъ по ассимиляціи углерода, къ которому относятся собственныя работы автора за послѣдніе годы. Отдѣлъ этотъ прочтется съ интересомъ не одними только студентами.

Кромѣ ассимиляціи въ первомъ выпускѣ содержатся еще главы о минеральномъ питаніи растеній, о питаніи азотомъ, объ испареніи воды растеніемъ и о передвиженіи воды по стеблю. Послѣдняя глава

(около 30 стр.) касается наиболѣе труднаго и запутаннаго вопроса въ физіологіи растеній, изложена очень ясно и даетъ возможность оріентироваться среди хаоса противорѣчивыхъ воззрѣній, которыя наслоились вокругъ этой проблемы.

Въ упрекъ автору можно поставить, что онъ не ввелъ въ учебникѣ изложенія хотя бы самыхъ основныхъ понятій изъ области коллоидальной химіи. А между тѣмъ авторъ на протяженіи своего курса неоднократно пользуется ими, предполагая, по видимому, что имѣетъ дѣло съ вполнѣ подготовленнымъ въ этой области читателемъ. При отсутствіи въ нашихъ университетахъ спеціальныхъ курсовъ по коллоидальной химіи расчитывать на подобную освѣдомленность студентовъ не приходится, и было бы крайне желательно, если бы авторъ при будущихъ изданіяхъ своего учебника ввелъ въ него спеціальную главу съ изложеніемъ хотя бы тѣхъ свѣдѣній изъ коллоидальной химіи, которыя необходимы для пониманія соотвѣтствующихъ мѣстъ его учебника. Иначе врядъ ли будетъ въ состояніи студентъ, даже кончающій университетъ, уяснить себѣ такую напр. фразу: «Распространенный въ настоящее время взглядъ на плазму, какъ на липопротеидный эмульсоидъ, заставляетъ вспомнить о гидратаціонномъ потенціалѣ дисперсной фазы». Въ учебникѣ нѣтъ ни характеристики эмульсоидовъ, ни опредѣленія гидратаціоннаго потенціала. Въ другомъ мѣстѣ, излагая изслѣдованія Чапека о дѣйствіи поверхностно-активныхъ веществъ на проницаемость плазмы, Ивановскій не упоминаетъ о законѣ Гиббса, лежащемъ въ основѣ всѣхъ теоретическихъ соображеній Чапека, — а безъ этого выводы Чапека могутъ показаться непонятными. Передавая интересную работу Гедройца по опредѣленію скоростей поглотительной реакціи почвы, Ивановскій не разъясняетъ, что реакція адсорбціи, въ отличіе отъ чисто химической реакціи, должна идти совершенно инымъ темпомъ, какъ это непосредственно видно изъ уравненія адсорбціи, которое въ учебникахъ не приведено. Я отмѣчаю всѣ эти мелочи для того, чтобы показать, насколько дѣйствительно въ современныхъ курсахъ Физіологіи растеній необходима спеціальная глава по коллоидальной химіи, — и притомъ въ спеціальной обработкѣ, примѣнительно къ задачамъ нашей науки. — Учебникъ Ивановскаго пока вышелъ въ видѣ 1-го выпуска. Въ немъ еще не затронуты такіе крупные отдѣлы, какъ дыханіе и броженіе, ростъ и движенія. Учебникъ Л. Иванова остановился на первомъ выпускѣ. Учебникъ Лепешкина — на первыхъ двухъ. Физіологіи роста мы пока не имѣемъ ни у того, ни у другого. Будемъ надѣяться, что проф. Ивановскій не остановится на полпути и дастъ намъ законченный курсъ, на который вправѣ претендовать наша наука, насчитывающая среди русскихъ ученыхъ не мало видныхъ своихъ представителей.

Объявленную цѣну учебника — 2 руб. 50 коп. за 310 стр. крупнаго формата слѣдуетъ признать при современной дороговизнѣ баснословно дешевой. С. Л.

Коссовичъ, П. С. О растворяющей роли корневыхъ выдѣленій и объ участіи въ этомъ процессѣ выдѣленной ими углекислоты. — Сборникъ, посв. К. А. Тимирязеву (150—166). 1916.

Опыты ставились съ фосфоритной мукой и прокаленнымъ фосфорнокислымъ желѣзомъ въ присутствіи протекавшихъ питательныхъ растворовъ. Опытнымъ растеніемъ служила горчица. Въ одной серіи опытовъ фосфорнокислые туки находились въ прямомъ соприкосновеніи съ корневой системой культивируемыхъ растеній, въ другой — они помѣщались въ особыхъ сосудахъ, черезъ которые предварительно протекалъ питательный растворъ, прежде чѣмъ попасть въ лизиметры съ горчицей. Во всѣхъ опытахъ имѣлись параллельные экземпляры, въ которыхъ протекавшіе питательные растворы были насыщены углекислотой.

Вліяніе непосредственнаго соприкосновенія корневой системы съ трудно растворимыми туками сказалось очень рѣзко — въ смыслѣ болѣе энергичнаго развитія растеній и болѣе обильнаго накопленія въ нихъ фосфорной кислоты. Если активная роль корней при усвоеніи трудно растворимыхъ фосфатовъ сводится къ выдѣленію ими углекислоты, то искусственное обогащеніе растворовъ CO_2 должно было бы вызвать повышеніе усвояемости туковъ. Однако, насыщеніе растворовъ CO_2 не только не дало положительнаго эффекта, а наоборотъ — въ большинствѣ случаевъ сказалось рѣзко отрицательнымъ образомъ на развитіи растеній. — Обсуждая данныя своихъ опытовъ, авторъ не рѣшается сдѣлать опредѣленнаго заключенія о растворяющей роли корневыхъ выдѣленій, — вопросъ отличается большой сложностью, и задачу окончательнаго разрѣшенія его авторъ возлагаетъ на будущія изслѣдованія, которыя должны учесть всю сложность и разнообразіе факторовъ, вліяющихъ на усвоеніе корнями трудно растворимыхъ веществъ. С. Л.

Красносельская-Максимова, Т. А. Суточныя колебанія содержанія воды въ листьяхъ. — Работы Физіолог. Лабор. Тифл. Бот. Сада, Вып. **1**, (1—22), 1917, или Тр. Тифл. Бот. Сада. Вып. **19**.

По вопросу о регуляціи испаренія у растеній авторъ примыкаетъ ко взгляду, развиваемому послѣднее время американскимъ изслѣдователемъ Ливингстономъ, который склоненъ разсматривать ее какъ процессъ, не столько физіологическій, сколько чисто-физическій. Устьица и другія т. наз. защитныя приспособленія играютъ въ этомъ процессѣ второстепенную роль. Главнымъ же факторомъ, регулирующимъ испареніе, является само уменьшеніе воды въ листьяхъ (incipient drying). Вода испаряется тѣмъ медленнѣе, чѣмъ меньше ея въ капиллярахъ испаряющей поверхности. Съ этой точки зрѣнія растенія самаго разнороднаго типа (мезофиты и ксерофиты) должны обнаруживать въ содержаніи воды суточныя колебанія одного и того же порядка, внѣ зависимости отъ того, снабжены они или нѣтъ «защитными» (по физіологической теоріи испаренія) приспособленіями противъ чрезмѣрнаго испаренія. Опыты автора съ различными мезофитами и ксерофитами тифлисской флоры привели къ подтвержденію этого взгляда: суточный ходъ колебаній въ содержаніи воды у самыхъ различныхъ растеній оказался б. или м. одинаковымъ. Эти колебанія находятся въ тѣсной зависимости отъ большей или меньшей сухости

воздуха (вообще отъ условій испаренія). Въ извѣстныхъ условіяхъ можно было прослѣдить внутреннее перемѣщеніе воды въ верхніе листья изъ нижнихъ, служащихъ какъ бы запасными резервуарами воды. Т. наз. защитныя отъ испаренія приспособленія во всякомъ случаѣ недостаточны, чтобы предохранить снабженныя ими растенія отъ явственнаго недостатка въ водѣ въ полуденные часы. С. Л.

Максимовъ, Н. А. Къ вопросу о суточномъ ходѣ и регулировкѣ транспираціи у растеній.—Раб. Физіол. Лабор. Тифл. Бот. Сада, вып. 1, 1917 (23—108).

Работа была выполнена лѣтомъ 1915 и 1916 г. Всего было подвергнуто изслѣдованію 28 видовъ растеній, культурныхъ и дикорастущихъ, принадлежащихъ къ различнымъ экологическимъ типамъ (мезофиты и ксерофиты). Методъ изслѣдованія—вегетаціонный. Суточный ходъ транспираціи опредѣлялся взвѣшиваніемъ вегетаціонныхъ сосудовъ черезъ опредѣленные промежутки времени (1 или 2 часа). Содержаніе воды въ почвѣ обычно поддерживалось на опредѣленномъ уровнѣ (60% отъ полной влагоемкости, т. е. растенія все время находились въ условіяхъ достаточнаго снабженія влагой). Параллельно съ транспираціей всегда указывалось и испареніе воды (атмометромъ изъ пористаго фарфора Ливингстоновскаго типа).

У всѣхъ растеній, какъ мезофитовъ, такъ и ксерофитовъ, суточный ходъ транспираціи оказался въ общихъ чертахъ совершенно одинаковымъ: крайне низкая въ ночные часы, транспирація послѣ восхода солнца начинаетъ очень быстро возрастать и достигаетъ своего максимума вскорѣ послѣ полудня, вслѣдъ за тѣмъ слѣдуетъ очень быстрое паденіе ея до ночного уровня, достигаемаго почти одновременно съ закатомъ. Различіе въ суточномъ ходѣ транспираціи обнаружилось у растеній, которыя отличались другъ отъ друга не различіемъ въ степени ксерофитности, а различной оріентировкой испаряющей поверхности относительно косыхъ (утреннихъ и вечернихъ) и прямыхъ (полуденныхъ) солнечныхъ лучей. Этотъ фактъ указываетъ на первенствующее значеніе свѣта въ процессѣ транспираціи.

Сравненіе хода транспираціи съ ходомъ испаренія воды фарфоровымъ атмометромъ показываетъ, что максимумъ транспираціи, приходящійся на полуденные часы, опережаетъ всегда на часъ, на два максимумъ испаренія. Ходъ дефицита влажности отстаетъ еще больше. Ночью транспирація спускается почти до нуля, обнаруживая въ сравненіи съ испареніемъ крайне рѣзкое паденіе. Авторъ заключаетъ изъ этихъ фактовъ, что опредѣляющимъ факторомъ транспираціи является солнечная радіація, степень же сухости воздуха играетъ лишь второстепенную роль.

Изслѣдуя растенія, закрывающія устьица въ полуденные часы или только къ вечеру, авторъ не нашелъ у нихъ сколько нибудь существенныхъ отличій въ суточномъ ходѣ транспираціи, почему и отказывается признать за устьицами роль основного регулятора транспираціи.

Рѣзкое обѣдненіе почвы водою (прекращеніе поливки сосудовъ) приводитъ къ рѣзкому измѣненію хода транспираціи, однако это со-

кращеніе транспираціи при недостаткѣ влаги не можетъ быть объяснено однимъ только замыканіемъ устьицъ, а въ значительной степени должно быть отнесено на долю внѣустьичной регулировки. Понижая содержаніе воды въ почвѣ до 40% отъ полной влагоемкости, авторъ не обнаружилъ измѣненій въ суточномъ ходѣ транспираціи у такихъ растеній, хотя интенсивность транспираціи при этомъ рѣзко понижалась. Авторъ полагаетъ, что причину уменьшенія въ этомъ случаѣ транспираціи надо искать не въ испаряющемъ листѣ, а въ воспринимающей воду корневой системѣ.

При выключеніи прямыхъ солнечныхъ лучей (путемъ затѣненія растеній полупрозрачными бѣлыми экранами) наблюдается пониженіе транспираціи на 20—30%; болѣе сильное затѣненіе непрозрачнымъ экраномъ понижаетъ ее почти на половину. Однако суточный ходъ транспираціи при этомъ не измѣняетъ своихъ особенностей, почему авторъ и заключаетъ, что наиболѣе характерная изъ этихъ особенностей — болѣе раннее наступленіе максимума транспираціи по сравненію съ максимумомъ испаренія — объясняется не исключительно чрезмѣрной потерей воды въ полуденные часы, а стоитъ въ связи съ другими причинами. С. Л.

Максимовъ, Н. А., Бадріева, Л. Г. и Симонова, В. А. Интенсивность транспираціи и быстрота расходованія воднаго запаса у растеній различныхъ экологическихъ типовъ. — Раб. Физіол. Лабор. Тифл. Бот. Сада. **1** (109—138). 1917.

Были изслѣдованы представители четырехъ формацій тифлисской флоры: 1) типичные ксерофиты — многолѣтники и полусорники; 2) свободно-растущіе подъ открытымъ небомъ мезофиты-однолѣтники, начинающіе свое развитіе еще съ осени, проводящіе зиму въ видѣ прижатыхъ къ землѣ розетокъ и весною быстро (къ началу лѣта) заканчивающіе циклъ своего развитія; 3) типичные мезофиты — тѣнелюбы, растущіе въ густой тѣни подъ пологомъ высокихъ деревьевъ сада; 4) суккуленты. Оказалось, что интенсивность транспираціи и быстрота расходованія воднаго запаса какъ у ксерофитовъ, такъ и у мезофитовъ весенней формаціи примѣрно одинаковая. Тѣневые мезофиты обладаютъ весьма низкой интенсивностью транспираціи (въ сравненіи съ ксерофитами — вдвое меньшей). Экономность же транспираціи, въ виду меньшаго воднаго запаса въ тонкихъ листьяхъ у тѣнелюбовъ, оказалась у обѣихъ группъ б. или м. одинаковой. Ксерофиты, снабженные различнаго рода защитными отъ испаренія приспособленіями (толстая кутикула, восковой налетъ, кроющіе волоски), испаряютъ воды не меньше, чѣмъ растенія безъ такихъ особенностей (при достаточномъ доступѣ воды въ опытахъ). Всѣ эти приспособленія могутъ поэтому играть полезную роль только съ наступленіемъ завяданія. Суккуленты стоятъ совершенно особнякомъ отъ остальныхъ ксерофитовъ — интенсивность транспираціи у нихъ крайне понижена, расходованіе воднаго запаса весьма экономное. С. Л.

Максимовъ, Н. А. и Александровъ, В. Г. Продуктивность транспираціи и засухоустойчивость. — Раб. Физіол. Лабор. Тифл. Бот. Сада. **1** (139—194). 1917.

Задачей изслѣдованія было выяснить вопросъ, существуетъ ли какое нибудь соотношеніе между степенью ксерофильности растенія и продуктивностью его транспираціи. Послѣднюю авторы предлагаютъ, въ отличіе отъ прежняго обозначенія, выражать болѣе раціонально числомъ граммовъ сухого вещества, образовавшагося въ растеніи при израсходованіи имъ одного килограмма воды. Растенія выращивались въ вегетаціонныхъ сосудахъ съ наглухо задѣлываемыми металлическими крышками, совершенно устранявшими испареніе съ поверхности почвы. Сосуды ежедневно поливались водою, количество которой учитывалось (по вѣсу) до конца вегетаціи. При опредѣленіи вѣса урожая на учетъ шли какъ надземныя, такъ и подземныя части растенія. Всего было подвергнуто изслѣдованію 32 вида растеній, культурныхъ и дикорастущихъ, принадлежащихъ къ различнымъ экологическимъ типамъ (ксерофиты и мезофиты); кромѣ того изслѣдованы были 6 сортовъ озимой пшеницы и 4 сорта кукурузы.

Вопреки общераспространенному мнѣнію, прямой зависимости между степенью ксерофильности и продуктивностью транспираціи не обнаружено. Наоборотъ, наиболѣе типичные ксерофиты окрестностей Тифлиса показали наименьшую продуктивность транспираціи. Всѣ изслѣдованныя растенія по степени продуктивности транспираціи оказалось возможнымъ раздѣлить на три группы: 1) съ минимальной продуктивностью—накопляютъ меньше 1,50 гр. сухого вещества на 1 килогр. использованной воды; 2) со средней продуктивностью—накопленіе сухого вещества отъ 1.5 до 2,5 гр. и 3) съ максимальной продуктивностью—свыше 2,5 гр. Первая группа заключаетъ въ себѣ преимущественно многолѣтнихъ ксерофитовъ съ медленнымъ ростомъ и высокой интенсивностью транспираціи. Третья группа состоитъ главнымъ образомъ изъ засухоустойчивыхъ однолѣтниковъ съ быстрымъ ростомъ и малой интенсивностью транспираціи. Вторая группа, занимая промежуточное положеніе, включаетъ въ себя растенія б. или м. мезофитнаго характера, въ томъ числѣ большинство культурныхъ растеній. Такимъ образомъ, хотя между степенью ксерофильности и продуктивностью транспираціи никакого соотвѣтствія не имѣется, тѣмъ неменѣе продуктивность транспираціи, по мнѣнію авторовъ, можетъ явиться однимъ изъ важныхъ признаковъ для эколого-физіологической характеристики растенія, т. к. въ ней выражается соотношеніе между двумя крупнѣйшими физіологическими процессами въ растительномъ организмѣ—транспираціей и ассимиляціей. С. Л.

Максимовъ, Н. А., Диланянъ, А. Х. и Силикова, А. М. Осмотическое давленіе въ листьяхъ ксерофитовъ и мезофитовъ окрестностей Тифлиса. —Раб. Физіол. Лабор. Тифл. Бот. Сада. **1** (195—205). 1917.

Ксерофиты, какъ извѣстно, обладаютъ болѣе высокимъ осмотическимъ давленіемъ, чѣмъ мезофиты. Обычно это явленіе истолковывалось въ томъ смыслѣ, что концевыя клѣтки корня ксерофита, при высокомъ осмотическомъ давленіи, могутъ использовать скудную почвенную влагу, недоступную для мезофитовъ съ ихъ сравнительно низкими осмотическими коэффиціентами. Работы Ливингстона,

Бриггса и Шанца въ значительной степени подорвали авторитетъ этого воззрѣнія. Авторы этой работы стоятъ на точкѣ зрѣнія Максимова, который въ повышеніи осмотическихъ коэффиціентовъ у ксерофитовъ отказывается усматривать средство къ усиленному засасыванію воды изъ полувысушенной почвы, а видитъ въ немъ организаціонный признакъ, повышающій (біохимически) засухоустойчивость ксерофитовъ.

Авторы изслѣдовали тѣ же 4 группы растеній, какъ и въ предыдущей работѣ. Весенніе мезофиты и лѣтніе ксерофиты (съ одного мѣста) опредѣленно отличаются другъ отъ друга по величинѣ осмотическаго давленія: у первыхъ оно не выше 0,3, у вторыхъ не ниже 0,5, часто доходя до 0,8—0,9. Эта разница наблюдается между ними и весною, когда они произрастаютъ бокъ о бокъ въ одинаковыхъ условіяхъ почвенной влажности. Тѣневые мезофиты оказались близкими къ весеннимъ мезофитамъ (0,3—0,4). Суккуленты обнаружили очень низкое осмотическое давленіе. Между величиной осмот. давленія и защищенностью растенія волосками и. т. п. никакой связи не оказалось. Основной выводъ авторовъ: «повышенная концентрація клѣточнаго сока у ксерофитовъ представляетъ... отнюдь не непосредственную защиту отъ потери воды, т. к. высокое осмотическое давленіе мы наблюдали какъ разъ у такихъ ксерофитовъ, которые обладаютъ весьма интенсивной транспираціей, напротивъ, у теряющихъ мало воды суккулентовъ мы обнаружили весьма низкое осмотическое давленіе, и не средство для болѣе легкаго добыванія воды изъ почвы, т. к. въ этомъ отношеніи ксерофиты врядъ-ли существенно отличаются отъ мезофитовъ; ее нужно разсматривать, какъ способъ защиты растенія отъ гибели въ тѣхъ случаяхъ, когда расходъ воды превышаетъ ея поступленіе и растеніе впадаетъ въ состояніе завяданія». С. Л.

Максимовъ, Н. А. и Красносельская-Максимова, Т. А. Годовыя колебанія осмотическаго давленія и содержанія сахаровъ въ зимующихъ листьяхъ. — Раб. Физіол. Лабор. Тифл. Бот. Сада. **1** (213—222). 1917.

Морозовыносливость зимующихъ растеній объясняется въ настоящее время біохимически накопленіемъ въ ихъ клѣточномъ сокѣ такъ назыв. защитныхъ веществъ (сахаровъ, глюкозидовъ, отчасти электролитовъ), что ведетъ къ повышенію зимою осмотическаго давленія клѣточнаго сока. Авторы изслѣдовали этотъ вопросъ по отношенію къ зимующимъ растеніямъ тифлисской флоры, съ цѣлью въ частности опредѣлить, какая доля участія приходится среди защитныхъ веществъ сахарамъ и не-сахарамъ. У всѣхъ изслѣдованныхъ растеній осмотическое давленіе въ листьяхъ, измѣряемое величиной депрессіи выжатаго сока, въ зимніе мѣсяцы оказалось значительно выше, чѣмъ лѣтомъ (въ среднемъ изъ 9 случаевъ на 36,1%). Это повышеніе осмотическаго давленія приходится отнести гл. обр. на долю сахаровъ и глюкозидовъ: ихъ зимняя концентрація возрастаетъ въ сравненіи съ лѣтней въ нѣсколько разъ, концентрація же остальныхъ осмотически дѣйствующихъ веществъ повышается лишь на 10—20%, а иногда даже уменьшается.

С. Л.

Палладинъ, В. И. и Гюббенетъ, Е. Р. Поглощеніе ультра-фіолетовыхъ лучей растеніями.—Изв. Ак. Наукъ 1917 (1007—1036).

Изъ различныхъ органовъ (стеблей, корней, листьевъ, лепестковъ) опытныхъ растеній получались вытяжки (водныя, спиртовыя, подкисленныя, подщелоченныя) по однообразному способу, наливались въ широкія пробирки; внутрь послѣднихъ вставлялись меньшія пробирки, наполненныя опредѣленнымъ количествомъ эдеровскаго раствора. Послѣдній подъ дѣйствіемъ ультра-фіолетовыхъ лучей разлагается съ выдѣленіемъ осадка каломели. По количеству послѣдней можно было судить о количествѣ ультра-фіолетовыхъ лучей, пропущенныхъ вытяжкой изъ опытнаго растенія, т. е. судить о степени поглощаемости этихъ лучей изслѣдуемыми вытяжками. Источникомъ свѣта весною служилъ прямой солнечный свѣтъ, зимою—угольная дуговая лампа съ перемѣннымъ токомъ и саморегуляторомъ.

Основные результаты опытовъ: 1) При изслѣдованіи растительныхъ вытяжекъ на ихъ способность поглощать ультра-фіолетовые лучи нужно имѣть въ виду, что въ вытяжкахъ съ замѣчательной быстротой происходятъ различные окислительные и другіе ферментативные процессы. Поэтому растеніе нужно растирать въ ступкѣ подъ растворами кислотъ. 2) Вытяжки изъ корней и стеблей этіолированныхъ растеній поглощаютъ очень незначительное количество ультра-фіолетовыхъ лучей. 3) Листъ является органомъ, поглощающимъ ультра-фіолетовые лучи. 4) Кромѣ хлорофилла въ листьяхъ имѣются еще и другія безцвѣтныя вещества, поглощающія ультра-фіолетовые лучи. 5) При культурѣ на свѣту на 10% растворѣ сахарозы верхушекъ этіолированныхъ стеблей бобовъ въ нихъ образуются вещества, поглощающія ультра-фіолетовые лучи.

С. Л.

Петровъ, Г. Г. Усвоеніе азота высшимъ растеніемъ на свѣту и въ темнотѣ. Экспериментально-критическое изслѣдованіе. Москва. 1917. 8°.

Большая сводная работа Петрова, заключающая въ себѣ 320 стр. убористаго шрифта, является несомнѣнно весьма цѣннымъ вкладомъ въ нашу научную литературу, въ которой такъ слабо представленъ широко распространенный заграницей типъ монографій по отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ. Авторъ излагаетъ въ книгѣ результаты своихъ многолѣтнихъ вегетаціонныхъ опытовъ по усвоенію различныхъ формъ азота высшимъ растеніемъ. Не ограничиваясь однако описаніемъ собственныхъ опытовъ, авторъ даетъ рядъ критическихъ обзоровъ по различнымъ вопросамъ, связаннымъ съ его основной темой. Обзоры эти составлены очень умѣло, достаточно полно, литература использована очень широко. Въ этомъ отношеніи книга Петрова представляетъ большую цѣнность не только для агрономовъ, но и для чистыхъ біохимиковъ, т. к. авторъ обнаруживаетъ широкое знакомство съ біохимической литературой и умѣло ее систематизируетъ. Очень полно и интересно составлены литературно-критическіе очерки по вопросамъ о возстановленіи нитратовъ до нитритовъ и амміака, о роли щавелевой кислоты при усвоеніи нитратовъ, объ усвоеніи окисленнаго азота, поглощеніи амміака, ядо-

витости аммiачныхъ солей и обезвреживающемъ влiянiи углеводовъ, объ усвояемости аммiачныхъ солей и нитратовъ, объ аспарагинѣ въ растенiяхъ, объ усвоенiи азота въ темнотѣ и др. При обсужденiи всѣхъ этихъ вопросовъ авторъ особенно полно останавливается на работахъ многочисленныхъ сотрудниковъ проф. Прянишникова, въ лабораторiи котораго была выполнена значительная часть его собственныхъ изслѣдованiй. Послѣднiя затрагиваютъ много отдѣльныхъ вопросовъ по усвоенiю различныхъ формъ азота высшимъ растенiемъ и представляютъ не одинаковую цѣнность. Наиболѣе интересны данныя, полученныя авторомъ при изученiи усвоенiя азота растенiемъ въ темнотѣ. Оказалось, что высшее растенiе, если его заставить расти въ темнотѣ на глюкозѣ, начинаетъ по характеру своего питанiя (а отчасти и дыханiя) приближаться къ типу плѣсневыхъ грибковъ. Въ этихъ условiяхъ оно, какъ и плѣсневые грибки, значительно лучше усваиваетъ аммiачный азотъ, чѣмъ нитратный; даже аспарагинъ является въ этомъ случаѣ лучшимъ источникомъ питанiя, чѣмъ нитраты. Затѣмъ *Ca*, какъ извѣстно, не представляется элементомъ, безусловно необходимымъ для развитiя плѣсневыхъ грибковъ, но, повидимому, онъ не играетъ большой роли и въ высшемъ растенiи, когда оно растетъ въ темнотѣ и питается глюкозой. Экономическiй коэффицiентъ при $(NH_4)_2SO_4$, какъ источникѣ азота, для *Aspergillus niger* даже по абсолютной величинѣ оказался близокъ къ найденному авторомъ для высшаго растенiя. Тамъ и здѣсь онъ повышается при замѣнѣ сѣрнокислаго аммонiя азотнокислымъ. Иначе говоря, искусственный переходъ къ гетеротропному питанiю сразу же уничтожаетъ рѣзкую бiохимическую грань, которая отдѣляла зеленое растенiе отъ наслѣдственныхъ сапрофитовъ. При культурахъ на свѣту аммiакъ немедленно теряетъ свое превосходство надъ нитратами. Главными причинами этого, по мнѣнiю автора, являются: вызываемая аммiакомъ редукцiя корневой системы, что ослабляетъ, какъ притокъ воды, такъ и поступленiе азота въ растенiе; и затѣмъ—образованiе при питанiи аммiакомъ огромнаго количества аспарагина—соединенiя, впослѣдствiи въ главной своей массѣ разрушающагося; при этомъ происходитъ большая трата углеводовъ; растенiе, питающееся готовой глюкозой, черпаетъ ихъ изъ внѣшней среды, растущее же на свѣту вынуждено затрачивать цѣнный матерiалъ, приготовленный имъ самимъ, что и составляетъ большой минусъ аммiачнаго питанiя.

Я излагаю только наиболѣе интересные и существенные результаты изслѣдованiй автора. Въ краткой замѣткѣ исчерпать содержанiе большой книги, конечно, невозможно; отсылаю къ подлиннику.

С. Л.

Подъяпольскiй. П. П. О хлорофиллѣ у животныхъ и о судьбѣ хлорофилла въ животномъ организмѣ.—Сборникъ, посв. К. А. Тимирязеву (431—456).

Авторъ изслѣдовалъ зеленый пигментъ, содержащiйся въ надкрыльяхъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (цѣлаго ряда различныхъ представителей *Orthoptera*, объединяемыхъ имъ въ особую «хлорофильную» группу, и въ кожицѣ лягушекъ. Слѣдуя методу Тимирязева, авторъ обрабл-

тывалъ матеріалъ спиртомъ, осаждалъ спиртовую зеленую вытяжку баритомъ, и въ результатѣ, какъ и въ случаѣ съ растительнымъ хлорофилломъ, получилъ золотистый спиртовой фильтратъ, по виду не отличимый отъ растительнаго ксантофилла, и баритовый зеленый осадокъ, который растворяется слабой калійной щелочью. Подъ спектроскопомъ зеленый растворъ обнаруживалъ поглощеніе въ красномъ концѣ спектра, желтый—въ синемъ. Не взирая на густую окраску надкрыльевъ нѣкоторыхъ *Orthoptera*, пигмента въ нихъ по количеству очень немного, и спиртовые экстракты получаются очень слабые. Обычно можно уловить только одну „специфическую" полосу поглощенія между *B* и *C*, и только въ толстыхъ слояхъ нѣкоторыя другія. Въ герметически закупоренныхъ склянкахъ пигментъ сохраняется долго, на воздухѣ и на свѣту быстро разрушается (бурѣетъ). Обычные растворители хлорофилла (бензинъ, хлороформъ, эфиръ) растворяютъ и зеленый пигментъ животныхъ. Непосредственно въ самихъ элитрахъ насѣкомыхъ абсорбціонная полоса, какъ и въ живыхъ листьяхъ, отклонена влѣво. Всѣ эти данныя позволяютъ автору утверждать, что зеленый пигментъ животныхъ есть настоящій хлорофиллъ.

Характерно его распредѣленіе. У *Orthoptera* онъ, въ видѣ зеленаго зернистаго матеріала, залегаетъ въ воздушныхъ трактахъ трахей. У лягушекъ пигментныя клѣтки „сидятъ" на сосудахъ, охватывая ихъ отростками.

Что касается происхожденія хлорофилла у животныхъ, то авторъ, не отрицая и возможности его вполнѣ самостоятельнаго образованія („самородный" хлорофиллъ животныхъ), все же болѣе вѣроятнымъ считаетъ, что онъ въ организмъ животныхъ попадаетъ вмѣстѣ съ заглатываемой растительной пищей.

Далѣе авторомъ были изслѣдованы абсорбціонныя полосы желчи (т. наз. „сезонныя" полосы, которыя обнаружены въ желчи животныхъ послѣ пастьбы на зеленомъ подножномъ корму), желтки куринаго яйца, вытяжки изъ содержимаго желудка мамонта и включеній янтаря.

С. Л.

Стебутъ. А. И. Подсолнечникъ и заразиха.— Сборникъ, посв. К. А. Тимирязеву (59—79).

Въ юго-восточной Россіи посѣвы подсолнечника часто страдаютъ отъ заразихи (*Orobanche cumana* Wallr.). Нѣкоторые сорта подсолнечника („американка", „зеленка") рекомендуются практиками, какъ не поддающіеся зараженію. Авторъ прежде всего провѣрилъ на опытѣ это утвержденіе и убѣдился въ его правильности. О причинахъ подобнаго иммунитета высказывались различныя соображенія. Предполагалось, что сѣмена заразихи приносятся въ почву съ сѣменами самого подсолнечника, поскольку они являются опушенными. Сорта подсолнечника съ гладкими сѣменами не задерживаютъ на себѣ сѣмянъ заразихи,—и въ этомъ причина ихъ „иммунитета". Авторъ убѣдился, что опушенность сѣмени не играетъ никакой роли въ разносѣ заразы, т. к. всѣ образцы почвы сами по себѣ оказались обильно зараженными сѣменами заразихи, и тѣмъ не менѣе „зеленка" на такой почвѣ не подвергалась заболѣванію. Утвержденіе Коха, что сѣмена заразихи

прорастаютъ только при соприкосновенiи съ корнями хозяина, въ опытахъ автора не подтвердилось,—сѣмя заразихи прорастаетъ совершенно самостоятельно. Авторъ изслѣдовалъ корневую систему проростковъ подсолнечника, развивавшихся въ присутствiи сѣмянъ заразихи, и убѣдился, что начальная фаза зараженiя наблюдается у всѣхъ изслѣдованныхъ экземпляровъ. Однако, нѣкоторые экземпляры оказываются стойкими и „преодолѣваютъ" заразу, останавливая развитiе паразита въ самой начальной стадiи его внѣдренiя въ ткань хозяина. У такихъ здоровыхъ экземпляровъ микроскопъ открываетъ на корняхъ маленькiя клубеньковыя вздутiя, свидѣтельствующiя о борьбѣ, кончившейся побѣдой хозяина. На основанiи этихъ наблюденiй авторъ высказывается въ пользу теорiи Уорда, который объясняетъ явленiя паразитизма внутренней борьбой клѣтокъ хозяина и паразита. С. Л.

R. R. Gates. The Mutation Factor in Evolution with particular reference to *Oenothera*. 1915. Macmillan and Co. London.

Книга Гэтса представляетъ сводку обширныхъ работъ объ *Oenothera*, часть которыхъ принадлежитъ самому автору. Гэтсъ является горячимъ защитникомъ не только теорiи мутацiй вообще, но и мутацiй *Oenothera* въ частности. Какъ извѣстно, Бэтсонъ первый высказалъ предположенiе, что *Oe. Lamarckiana* гибриднаго происхожденiя и мутацiя ея продуктъ сложнаго расщепленiя. Не отрицая, что *Oe. Lam.* могла подвергаться скрещиванiю, Гэтсъ убѣжденъ, что у насъ нѣтъ никакихъ основанiй приписывать ея возникновенiе синтезированiю двухъ видовъ.

Распространенiе и бiологiя Oenothera. Немногiе роды имѣютъ такое широкое распространенiе, какъ *Oenothera*; между прочимъ, нѣсколько экземпляровъ типа *Oe. mut. rubrinervis* были найдены въ дикомъ видѣ на Ньюфаундлендѣ. Авторъ согласенъ съ мнѣнiемъ де-Фриза и Бэртлета, что первоначальной родиной *Oenothera* была Центральная и Южная Америка, откуда она распространилась на сѣверъ послѣ отхода льда, и что именно во время миграцiи на сѣверъ и распространенiя по сѣвероамериканскому континенту возникло свойственное ей разнообразiе формъ. Какъ извѣстно, де-Фризъ предполагаетъ, что родоначальникомъ всѣхъ формъ *Oenothera* была *Oe. biennis*, которая дала начало болѣе сѣвернымъ формамъ типа *Oe. muricata* съ мелкими цвѣтами, и формамъ юга и запада съ крупными цвѣтами, но Гэтсу представляется болѣе вѣроятнымъ, что формы съ крупными цвѣтами были самыми ранними, и что переходъ на сѣверъ былъ связанъ съ постепенной редукцiей величины цвѣтка. Сѣверныя формы съ мелкими цвѣтами отличаются тѣмъ, что имѣютъ короткiе пестики, и опыленiе происходитъ до раскрыванiя цвѣтка, тогда какъ *Oenothera* съ крупными цвѣтами имѣетъ длинные пестики и для опыленiя нуждается въ помощи насѣкомыхъ или вѣтра. Интересно, что самоопыляющiеся виды *Oenothera* болѣе полиморфны, но источникъ полиморфизма остается неяснымъ.

Всѣ *Oenothera* двулѣтнiя, образуютъ въ первый годъ розетку, на второй—стебель, цвѣты и сѣмена. Но въ оранжереяхъ ихъ можно сдѣлать однолѣтними.

Исторія культуры Oenothera. Долгое время существовало предположеніе, что *Oe. Lamarckiana* возникла, какъ садовый гибридъ, главнымъ образомъ потому, что ея не находили въ дикомъ состояніи. Но эту гипотезу надо считать теперь, по мнѣнію автора, окончательно разрушенной, т. к. попытка Дэви синтезировать *Oe. Lam.* изъ двухъ видовъ окончилась неудачей, а главное, въ Музеѣ Ест. Наукъ въ Парижѣ былъ найденъ Блэрингемомъ въ гербаріи Мишо́ изъ Сѣв. Америки, собранномъ въ 1796 г., экземпляръ *Oenothera* тождественный современной *Oe. Lamarckiana.*

Oenothera попала въ Европу въ 1614 г.; какой это былъ видъ съ достовѣрностью неизвѣстно, но есть основаніе предполагать, что это тотъ видъ, который Боэнъ (*Bauhin*) описалъ въ 1623 г. подъ названіемъ *Lysimachia lutea corniculata.* Удалось установить, благодаря описаніямъ Мориссона, что это названіе является синонимомъ *Oe. biennis.* Уже въ 1669 г. Мориссонъ описываетъ второй видъ *Oenothera*, ввезенный въ Европу, подъ названіемъ *Lysimachia lutea corniculata minor lutea canadensis*, тождественный современной *Oe. angustissima* Gates, а въ 1686 г. Рэй, кромѣ растенія Боэна, описываетъ другую *Oenothera*, опредѣлить которую ввиду неполноты данныхъ не удалось; извѣстно только, что эта форма обладала крупными цвѣтами. До 1700 г. въ Европѣ были извѣстны *Oe. biennis*, *Oe. angustissima*, *Oe. parviflora*, *Oe. muricata* и, кромѣ того, неизвѣстный видъ съ крупными цвѣтами, а въ 1773 г. экспедиція Бэртрама открыла въ Алабамѣ *Oe. grandiflora*, и ея описаніе было сдѣлано Соландер'омъ въ Hortus Kewensis.

Въ 1796 г. Ламаркъ описалъ одну *Oenothera*, находящуюся въ его историческомъ музеѣ въ Парижѣ, подъ названіемъ *Oe. grandiflora*; это опредѣленіе было сдѣлано, по мнѣнію Сэрэнжа, неправильно — растеніе сильно отличалось отъ *Oe. grandiflora*, и поэтому Сэрэнжъ предложилъ назвать ее *Oe. Lamarckiana.* До послѣдняго времени происхожденіе *Oe. Lam.* оставалось загадкой, пока, благодаря экземпляру изъ гербарія Мишо́, не была доказана тождественность этого растенія съ *Oe. Lamarckiana.* Такъ какъ Мишо́ имѣлъ обыкновеніе вмѣстѣ съ образцами гербарія собирать сѣмена, то весьма вѣроятно, что Ламаркъ описалъ *Oenothera*, выросшую изъ сѣмянь, собранныхъ Мишо́ въ Сѣв. Америкѣ. Такимъ образомъ, можно считать, что предокъ *Oe. Lam.* установленъ, и что теорія о ея происхожденіи, какъ садоваго гибрида, разбита.

Въ Англіи въ Ланкаширѣ среди натурализировавшихся формъ *Oenothera* есть типичная *Oe. Lam.*; какъ видно изъ описанія Соуербэя, она обитала въ этой мѣстности уже въ 1806 г. Нѣсколько непонятна та быстрота, съ которой это растеніе достигло Англіи, если признавать ее за потомокъ растенія, привезеннаго въ 1796 г. Мишо́.

Какъ извѣстно, *Oe. Lamarckiana* де Фриза была получена изъ сѣмянъ отъ лондонской фирмы Кэртеръ и К°., причемъ предполагали что эти сѣмена были привезены изъ Техаса, но вѣроятнѣе догадка Дэви, что они были собраны въ Ланкаширѣ.

Мутанты Oe. Lamarckiana. Какъ и всякій другой видъ, *Oe. Lam.* состоитъ изъ многихъ элементарныхъ видовъ или расъ, отличающихся между собою главнымъ образомъ количественно, но помимо

того, откуда бы не были взяты ея сѣмена, *Oe. Lam.* всегда образуетъ мутанты. Со времени появленія книги де-Фриза уже описаны многіе новые мутанты, какъ имъ самимъ, такъ и Гэтсомъ, Макъ-Дугалемъ и др.

Среди мутантовъ особенно интересны *rubricalyx, lata, semilata, gigas* и *semigigas*. Происхожденіе *Oe. rubricalyx* было прослѣжено Гэтсомъ. Этотъ мутантъ, отличающійся красной чашечкой и усиленнымъ развитіемъ антоціана во всѣхъ частяхъ растенія, возникъ изъ чистой формы *Oe. rubrinervis*. При самоопыленіи *rubricalyx* даетъ какъ *rubricalyx*, такъ и *rubrinervis*, въ отношеніи 3 : 1; это, по мнѣнію Гэтса, указываетъ на то, что первоначальный мутантъ *Oe. rubricalyx* былъ гетерозиготенъ, т. е. произошелъ отъ соединенія нормальной зародышевой клѣтки съ мутирующей, которая обладала новымъ доминирующимъ признакомъ. Если продолжать подвергать самоопыленію *Oe. rubricalyx*, то уже въ F_3 получается чистая константная раса.

Мутанты *lata, semilata, gigas* и *semigigas* крайне интересны тѣмъ, что помимо внѣшнихъ признаковъ они отличаются отъ *Oe. Lam.* числомъ хромозомъ. Многообразіе формъ *Oe. Lam.* показываетъ, что ея способность варіировать безгранична.

Мутанты другихъ видовъ Oenothera. Послѣ *Oe. Lamarckiana* наибольшей способностью мутировать обладаетъ *Oe. biennis*; она, какъ и первая, даетъ карликовъ, *semigigas* и *gigas*, причемъ два послѣднихъ мутанта отличаются отъ *Oe. biennis* числомъ хромозомъ. Интересно, что *Oe. biennis* даетъ мутантовъ не только въ культурѣ, но и въ природѣ; такъ еще въ 1687 г. былъ описанъ мутантъ *sulphurea* подъ названіемъ *Lysimachia corniculata flore sulphurea*; Линней также описываетъ его въ 1737 г. Около этого времени это растеніе появилось и въ Голландіи среди родительской формы, сохранившей до сихъ поръ способность временами производить этотъ мутантъ. *Oe. grandiflora* и *Oe. muricata* также даютъ мутантовъ. Кромѣ того мутанты появляются и подъ вліяніемъ скрещиванія различныхъ видовъ *Oenothera* между собою.

Гэтсъ наблюдалъ также у *Oenothera* появленіе периклинальныхъ и секторіальныхъ химеръ, а также цѣлый рядъ уродливыхъ формъ.

Цитологическая основа мутаціи. По представленію автора, мутація является результатомъ измѣненія строенія особой клѣтки или клѣтокъ, причемъ видимыми примѣрами такихъ измѣненій являются измѣненія величины клѣтокъ или измѣненія величины, формы и числа хромозомъ. Въ карликовыхъ мутантахъ мы наблюдаемъ уменьшеніе клѣтокъ, число же хромозомъ остается, насколько извѣстно, такимъ же. Явленіе гигантизма связано съ увеличеніемъ объема клѣтокъ и удвоеніемъ числа хромозомъ. Другой типъ измѣненія числа хромозомъ мы видимъ у *Oe. lata*, гдѣ происходитъ увеличеніе на одну хромозому, благодаря неправильному расхожденію хромозомъ въ редукціонномъ дѣленіи. Хотя только на части мутантовъ *Oe. Lam.* мы можемъ прослѣдить видимыя измѣненія структуры ядра, эти факты, по мнѣнію автора, пролили свѣтъ на весь процессъ мутаціи. Еще въ 1907 г. открывъ, что число хромозомъ *Oe. lata* отличается отъ числа ихъ у *Oe. Lam.*, Гэтсъ пришелъ къ заключенію, что процессъ дифференціаціи въ зародышевой плазмѣ ведетъ къ образованію различныхъ зародыше-

выхъ клѣтокъ, отличающихся морфологіеи хромозомъ и иначе унаслѣдуемыхъ признаковъ.

Отличіе дѣленія ядра у *Oe. Lam.* состоитъ въ слабомъ притяженіи между собою паръ хромозомъ въ редукціонномъ дѣленіи, вслѣдствіе чего хромозомы располагаются неправильно и при расхожденіи къ полюсамъ веретена, когда обычно каждый членъ пары отходитъ къ противоположнымъ полюсамъ, здѣсь иногда оба члена пары идутъ къ одному и тому же. Такимъ образомъ дочернія ядра получаютъ 8 и 6 хромозомъ, вмѣсто 7 и 7. Зародышевая клѣтка съ 8-ю, встрѣчая нормальную клѣтку съ 7-ю, даетъ *Oe. lata* съ ея 15-ю хромозомами. Этотъ мутантъ не образуетъ пыльцы, но отсутствіе ея нельзя приписать лишней хромозомѣ, т. к. *semilata* съ тѣмъ же числомъ хромозомъ даетъ хорошую пыльцу. Помимо этихъ двухъ мутантовъ, обладающихъ лишней хромозомой, среди мутантовъ *Oe. Lam.* мы находимъ *Oe. gigas* съ тетраиднымъ числомъ хромозомъ (28) и *Oe. semigigas* съ триплоиднымъ (21). Для объясненія способа возникновенія мутантовъ съ такимъ числомъ хромозомъ Лютцъ и Геертсъ предположили, что въ первомъ случаѣ при оплодотвореніи соединяются двѣ зародышевыхъ клѣтки съ диплоиднымъ числомъ хромозомъ, а во второмъ одна клѣтка съ диплоиднымъ числомъ соединяется съ другой, имѣющей гаплоидное число.

Какъ извѣстно, *Oe. gigas*, имѣющая 28 хромозомъ, отличается своими мощными размѣрами, но вообще тетраплоидность не всегда связана съ гигантизмомъ, такъ напр. въ клѣткахъ другого растенія, *Rumex*, объемъ ядра и клѣтки остается тѣмъ же самымъ, несмотря на удвоеніе числа хромозомъ. Самое большое измѣненіе внѣшнихъ признаковъ *Oe. gigas* сравнительно съ *Oe. Lamarckiana* происходитъ въ пыльцѣ, изъ трехъугольной она становится четырехъугольной. Всѣ части растенія становятся болѣе мощными. Всѣ особенности этого мутанта авторъ приписываетъ удвоенію числа хромозомъ или сопутствующему увеличенію клѣтокъ и ядеръ.

Хотя намъ неизвѣстно взаимодѣйствіе между хромозомами и ихъ вліяніе на развитіе внѣшнихъ признаковъ, но вліяніе это несомнѣнно, если сопоставить *Oe. Lamarckiana* съ ея 14-ю хромозомами, *Oe. gigas* съ 28-ю и промежуточныя формы между ними, имѣющія 21, 22 или 24 хромозомы.

Гибридизація. Гэтсъ рѣшительно отвергаетъ наслѣдованіе признаковъ при скрещиваніи исключительно по законамъ Менделя, указывая, что у *Oenothera* наслѣдованіе признаковъ идетъ нѣсколькими путями. При скрещиваніи мутантовъ *Oe. Lamarckiana* между собою или съ материнской формой, въ F_1 появляются оба родительскихъ типа и остаются константными. Только два мутанта, *Oe. brevistylis* и *Oe. rubricalyx*, слѣдуютъ законамъ Менделя. Скрещиваніе съ *Oe. lata* или *Oe. semilata* даетъ третій типъ наслѣдованія — расщепленіе гибридовъ происходитъ уже въ F_1. Кромѣ того *Oe. gigas* ведетъ себя при скрещиваніи, какъ удаленный видъ, давая промежуточныхъ потомковъ, совершенно безплодныхъ.

Отношенія между гибридизаціей и мутаціей. Признавая гибридизацію и мутацію глубоко различными процессами, Гэтсъ все же считаетъ ихъ тѣсно связанными другъ съ другомъ, такъ какъ мутація

можетъ быть вызвана или усилена гибридизаціей, что мы и наблюдаемъ у *Oenothera*. Но намъ извѣстны теперь многочисленныя мутаціи, возникшія безъ предварительнаго скрещиванія: мутанты обязаны своимъ появленіемъ измѣненіямъ, которыя произошли въ зародышевой плазмѣ.

Одна особенность сближаетъ мутантовъ съ гибридами, это безплодіе ихъ сѣмянъ, но у *Oe. lata* и *Oe. brevistylis* безплодность пыльцы и яйцеклѣтокъ возникаетъ мутаціонно. Большое количество непрорастающей пыльцы у *Oenothera* Гэтсъ объясняетъ результатомъ цитологическихъ особенностей *Oenothera*, у которой въ редукціонномъ дѣленіи ядра часто образуются неправильныя комбинаціи.

Теорія мутацій. Гэтсъ считаетъ, что изученіе процессовъ дѣленія ядра у *Oenothera* сдѣлало возможной общую гипотезу возникновенія мутацій. По его мнѣнію, мутаціи *Oenothera* возникають во время редукціоннаго дѣленія ядра въ зависимости отъ неправильностей въ распредѣленіи хромозомъ. Разсматривая индивидуальныя мутаціи *Oenothera*, мы видимъ, что каждая изъ нихъ произошла особымъ ей свойственнымъ измѣненіемъ строенія ядра. *Oe. lata*, благодаря лишней хромозомѣ, *Oe. gigas*, удвоеніемъ числа хромозомъ и т. д.

Число хромозомъ у *Oe. rubricalyx* остается прежнимъ, поэтому Гэтсъ вынужденъ дать другое объясненіе возникновенію этого мутанта. По мнѣнію Гэтса мутаціи бактерій, внезапно мѣняющія свои функціи, проливаютъ свѣтъ и на природу мутацій у высшихъ организмовъ. Если бактеріи могутъ внезапно мѣнять свои функціи, напр. способность расщеплять сахары, тоже можетъ произойти и съ хромозомами высшихъ растеній. Появленіе мутанта *Oe. rubricalyx* съ его способностью увеличивать количество пигмента во всѣхъ частяхъ растенія, Гэтсъ приписываетъ внезапному измѣненію функціи хромозомы или части хромозомы во время редукціоннаго дѣленія. Другія функціи этой хромозомы могутъ остаться неизмѣненными.

Если мы разсмотримъ другіе мутанты, какъ *brevistylis*, *nanella*, *albida* и *elliptica* отъ *Oe. Lamarckiana* или *sulphurea* и *cruciata* отъ *Oe. biennis*, то намъ будетъ ясно, какъ различны измѣненія клѣточной структуры, хотя эти мутанты и не изслѣдованы въ цитологическомъ отношеніи.

Такимъ образомъ Гэтсъ приписываетъ появленіе мутацій измѣненіямъ въ клѣточномъ ядрѣ, которыя, по его мнѣнію, сводятся къ слѣдующимъ: 1) морфологическія измѣненія: *a)* въ числѣ, *b)* въ формѣ и величинѣ хромозомъ; 2) химическія или функціональныя измѣненія: *a)* цѣлыхъ хромозомъ, *b)* части отдѣльныхъ хромозомъ; 3) неправильное распредѣленіе хромозомъ между дочерними ядрами; 4) измѣненія, возникающія путемъ измѣненія каріолимфы. Но до сихъ поръ никому не удавалось наблюдать послѣдняго измѣненія, такъ что этотъ способъ возникновенія мутаціи остается только однимъ предположеніемъ. Далѣе Гэтсъ подчеркиваетъ, что ядро является наиболѣе консервативной частью клѣтки, оставаясь неизмѣненнымъ при условіяхъ, которыя ведутъ къ измѣненіямъ цитоплазмы. Гэтсъ считаетъ также возможнымъ предположить, что различныя измѣненія зародышевой плазмы являются слѣдствіемъ или по меньшей мѣрѣ сопровождаются измѣненіями ядерной структуры, а флюктуаціи зависятъ только отъ измѣненій цитоплазмы.

Въ заключеніе этой главы Гэтсъ приводитъ списокъ мутантовъ, возникшихъ какъ въ культурѣ, такъ и въ природныхъ условіяхъ.

Эволюціонное значеніе мутацій. Считая менделизмъ теоріей наслѣдственности, Гэтсъ признаетъ невозможнымъ объяснять имъ происхожденіе видовъ. Пониманіе наслѣдственности признака не проливаетъ свѣта на его происхожденіе. Вполнѣ возможно, что признаки расы, пріобрѣтенные постепенно, могутъ внезапно исчезнуть или измѣниться, а также признаки, появившіеся внезапно, могутъ постепенно измѣниться. Гэтсъ объясняетъ всѣ такія измѣненія результатомъ измѣненія въ хромозомахъ или, какъ онъ говоритъ, теоріей хромозомъ. На основаніи этой теоріи Эмерсонъ показалъ, что расщепленіе признаковъ въ F_2 въ отношеніи 3 : 1 происходитъ, если два признака *A* и *B* попадаютъ отъ одного родителя и находятся въ одной и той же хромозомѣ. «Отталкиваніе» признаковъ, (т. е. невозможность существованія двухъ какихъ-нибудь признаковъ въ одномъ организмѣ) зависитъ отъ измѣненій въ гомологичныхъ хромозомахъ обоихъ родителей. И наконецъ расщепленіе въ F_2 идетъ въ отношеніи 9 : 3 : 3 : 1, если признаки *A* и *B* содержатся въ отдѣльныхъ хромозомахъ, независимо оттого находятся ли они у одного или у обоихъ родителей. Точно также случаи существованія двухъ или трехъ независимыхъ «факторовъ» для одного и того же признака, какъ это имѣетъ мѣсто у красной пшеницы Нильсона-Эле, можно объяснить одинаковымъ измѣненіемъ, происшедшимъ въ двухъ или трехъ хромозомахъ.

Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, теорія хромозомъ объясняетъ не только наслѣдованіе признаковъ по законамъ Менделя, но и усложненія этихъ явленій. Для Гэтса нѣтъ никакого сомнѣнія, что новые виды растеній и животныхъ могутъ возникать путемъ мутацій, но онъ не исключаетъ и другіе факторы эволюціи. Виды, возникшіе мутаціонно, подвергаются дѣйствію естественнаго отбора; извѣстно много случаевъ, когда мутанты вытѣснили родительскія формы.

Л. Бреславецъ.

Spratt, Ethel Rose. The Root-Nodules of the Cycadaceae. (Корневые клубеньки у Cycadaceae). Ann. of Botany. **29.** № 116. October 1915.

Cycadaceae представляютъ группу чрезвычайно интересную, характерную особенно для мезозойскаго періода. Въ настоящее время въ составъ ея входятъ въ восточномъ полушаріи роды: *Cycas*, *Encephalartos*, *Stangeria*, *Macrozamia* и *Bowenia*; въ западномъ полушаріи — *Zamia*, *Microcycas*, *Dioon* и *Ceratozamia*. Всѣ они принадлежатъ тропическому или субтропическому поясу.

У всѣхъ *Cycadaceae* существуютъ (кромѣ *Microcycas*) помимо главнаго корня еще добавочные корешки, которые образуютъ т. наз. клубеньки. Ихъ структура была впервые описана подъ именемъ «коралловидныхъ корешковъ» у *Cycas*. Рейнке (1872) описываетъ ихъ, какъ спеціальные органы для аэраціи. Шнейдеръ (1894) указываетъ на ихъ симбіотическій характеръ. Лайфу (1901) удалось изолировать изъ нихъ водоросль и нѣкоторое количество бактерій. Позднѣе Саксъ

(1910) указалъ на то, что это не симбіозъ, но что клѣтки, заключающія паразита, дѣйствуютъ какъ фагоциты.

Клубеньки на корняхъ у *Cycadaceae* и у другихъ не бобовыхъ растеній для своего правильнаго развитія требуютъ присутствія *Bacillus radicicola*, какъ и у бобовыхъ растеній. Ботомлей изолировалъ изъ клубеньковъ *Cycas Bacillus radicicola* и *Azotobacter*, ассимилирующихъ азотъ. Въ этихъ клубенькахъ имѣется еще опредѣленная зона въ видѣ кольца, занятая водорослью *Anabaena*.

Изслѣдованія автора реферируемой статьи касаются главнымъ образомъ *Cycas circinalis* и *Encephalartos Hildebrandtii*, клубеньки которыхъ образуются или надъ поверхностью земли, или же непосредственно подъ нею. Близъ поверхности почвы корень даетъ коралловидныя образованія, содержащія зону съ водорослью. Въ нѣкоторыхъ клубенькахъ эта зона очень широка и прикрыта небольшимъ слоемъ поверхностныхъ клѣтокъ. Она заключаетъ въ себѣ 3 организма: *Anabaena*, *Azotobacter* и *Bacillus radicicola*. *Anabaena* и *Azotobacter* гнѣздятся вмѣстѣ въ крупныхъ межклѣтникахъ, между которыми расположены вытянутыя заостренныя клѣтки, содержащія *Bacillus radicicola* и богатыя плазмой. Между коровыми клѣтками, образующими зону съ водорослью, встрѣчаются и такія, которыя свободны отъ зараженія или содержатъ лишь незначительное количество бактерій и отлагаютъ зерна крахмала или кристаллы щавелевокислаго кальція. Кнаружи отъ зоны съ водорослью лежитъ феллогенъ, отлагающій ряды паренхимныхъ клѣтокъ и по направленію къ этой зонѣ, и по направленію къ поверхности. Въ связи съ появленіемъ зоны, содержащей водоросль, происходитъ сильное развитіе чечевичекъ, но въ мѣстѣ образованія чечевички, эта зона рѣзко прерывается.

Корневые клубеньки имѣются у всѣхъ *Cycadaceae* и ихъ возникновеніе обусловливается прежде всего внѣдреніемъ въ коровыя клѣтки *Bacillus radicicola* и *Azotobacter*; далеко не всегда въ этихъ клѣткахъ можно найти водоросль; такъ у *Macrozamia Macleyi*, *M. Dennisoni*, а также у *Ceratozamia*, *Zamia* и *Bowenia* ея присутствіе въ клубенькахъ не было обнаружено. Клубеньки *Dioon spinulosum* и *Dioon edule* по строенію напоминаютъ клубеньки *Cycas*, но зоны съ водорослью въ нихъ нѣтъ, хотя въ расширенныхъ кончикахъ корней у поверхности почвы наблюдается образованіе настоящихъ чечевичекъ и тогда около нихъ въ коровыхъ клѣткахъ образуется зона съ водорослью. Вполнѣ естественно предполагать, что развитіе зоны съ водорослью находится въ прямой зависимости отъ свѣтовыхъ лучей, легко проникающихъ въ поверхностныя клѣтки, а потому, конечно, эта зона не можетъ развиваться въ клубенькахъ, образующихся подъ поверхностью почвы. Въ случаяхъ, когда зона съ водорослью то появляется, то совершенно отсутствуетъ, приходится объяснять это или методами культуры, или отсутствіемъ водоросли въ данной почвѣ.

Въ концѣ статьи помѣщены основные выводы автора.

1. Всѣ роды *Cycadaceae* образуютъ на корняхъ многочисленные клубеньки, которые вѣтвятся и даютъ коралловидныя массы.
2. Клубеньки возникаютъ благодаря внѣдренію *Bacillus radicicola*.
3. У основанія каждаго клубенька находится кольцо чечевичекъ

или непрерывная круговая зона изъ рыхло соединенныхъ клѣтокъ.

4. Въ наружныхъ клѣткахъ, благодаря зараженію, всегда поселяется *Azotobacter*. а при подходящихъ условіяхъ и *Anabaena*.

5. Присутствіе водоросли оказываетъ стимулирующее вліяніе и заставляетъ феллогенъ производить другія чечевички.

6. Зона водоросли непрерывна, за исключеніемъ мѣстъ непосредственно подъ чечевичками, и простирается почти до меристемы корня.

7. Зона водоросли даетъ обширные межклѣтники, въ которыхъ есть и *Anabaena*, и *Azotobacter*. Эти межклѣтники удерживаются въ своемъ положеніи удлиненными клѣтками. прорѣзывающими ихъ отъ внутренняго кольца тканей до наружнаго.

8. *Bacillus radicicola* привлекается зоной водоросли; остающіяся свободными коровыя клѣтки накопляютъ большое количество крахмальныхъ зеренъ и друзъ, а у *Dioon* и таннинъ.

9. Зона водоросли отсутствуетъ у *Macrozamia*, *Zamia*, *Ceratozamia* и *Bowenia*; ихъ клубеньки содержатъ только *Bacillus radicicola* и *Azotobacter*.

10. *Cycadaceae* единственная группа клубеньковыхъ растеній, гдѣ симбіотически ассоціируются цѣлыхъ четыре организма: двѣ бактеріи, водоросль и цикадея.

Н. Старкъ.

Acton, Elizabeth. On the structure ana origin of *Cladophora* Balls. — (О строеніи и происхожденіи шаровидныхъ формъ *Cladophora*). — The New Phytologist. **15**, № 1—2 (1—10). 1916.

Изслѣдованія автора касаются шаровидныхъ формъ *Aegagropila holsatica*, собранныхъ въ Кильдонскомъ озерѣ и культивировавшихся въ лабораторіи въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Онѣ были темно-зеленаго цвѣта и имѣли діаметръ 2—3 см. На разрѣзахъ оказалось, что внутри онѣ выполнены отмершими клѣтками и мелкими особями другихъ водорослей. Наружная часть состоитъ изъ плотно сплетенныхъ нитей, которыя сильно вѣтвятся и въ зависимости отъ внѣшнихъ условій въ любомъ мѣстѣ могутъ образовывать новую вѣтвь, особенно въ случаѣ поврежденія конечной клѣтки. Большая часть вѣтвей образуетъ побѣги, имѣющіе спеціальныя функціи. Вмѣстѣ съ Брандомъ можно отличать среди нихъ «ризоиды», «цирроиды», «нейтральные побѣги» и «столоны».

Размноженіе наступаетъ, когда водоросль попадаетъ въ неблагопріятныя условія. Въ обычныхъ условіяхъ жизни старыя клѣтки ствола гибнутъ въ правильной послѣдовательности, причемъ боковыя вѣтви превращаются въ осевой побѣгъ. Нѣкоторыя изъ старыхъ клѣтокъ, пережившихъ неблагопріятныя условія, становятся изолированными, способными обмолаживаться и при извѣстныхъ условіяхъ давать новыя растенія. Онѣ близки къ гипноспорамъ, достигаютъ величины 120 микр., почти шаровидныя, съ толстыми стѣнками и значительнымъ количествомъ масла внутри. При прорастаніи наружная оболочка то сбрасывается цѣликомъ, то часть ея остается прикрѣпленной къ спорѣ.

Касательно происхожденія шаровидныхъ формъ *Aegagropila* существуетъ нѣсколько мнѣній. Лоренцъ объясняетъ ихъ происхожденіе частью вліяніемъ свѣта, частью постояннымъ переворачиваніемъ шара волнами. Каждый индивидуумъ водоросли можетъ дать шаровидную форму. Везенбергъ-Лундъ находитъ, что главная роль въ образованіи этихъ шаровидныхъ формъ принадлежитъ механическому дѣйствію, именно окатыванію и тренію о песчаное дно; свѣтъ же имѣетъ второстепенное значеніе. Брандъ, — подобно Лоренцу, объясняетъ ихъ возникновеніе дѣйствіемъ свѣта, причемъ указываетъ на то, что сильный свѣтъ вызываетъ отмираніе конечныхъ клѣтокъ и усиленный ростъ боковыхъ вѣтвей, чѣмъ вызывается образованіе сферической формы.

Авторъ статьи отмѣчаетъ, что не только внѣшнія условія вызываютъ образованіе такихъ формъ, но что самой водоросли свойственъ такой способъ роста, такъ какъ ничѣмъ инымъ нельзя объяснить сохраненіе сферической формы *Aegagropila* въ теченіе многихъ лѣтъ въ лабораторныхъ условіяхъ.

П. Старкъ.

Acton. Elizabeth. On a new penetrating alga. (О новой сверлящей водоросли). — The New Phytologist 15, № 5—6 (97—102). 1916.

Изслѣдованія миссъ Актонъ касаются новой сверлящей водоросли, которая развивается на шаровидныхъ формахъ *Cladophora*, а также образуетъ зеленыя пятна на днѣ сосудовъ, въ которыхъ долгое время культивировались эти шаровидныя формы. Эта водоросль обладаетъ способностью проникать подъ глазурь, а при развитіи на нитяхъ *Cladophora* — внутрь клѣточныхъ стѣнокъ. Сравненіе водоросли, живущей на *Cladophora*, съ проникающей подъ глазурь показало полную ихъ идентичность. Слоевище водоросли состоитъ изъ тѣсно сближенныхъ вѣтвей; нижняя часть имѣетъ сильно вытянутыя клѣтки, которыя проникаютъ внутрь клѣточныхъ стѣнокъ *Cladophora*, лишаются хлорофилла и играютъ, вѣроятно, роль ризоидовъ. Поверхностныя сближенныя клѣтки имѣютъ густое содержимое, постѣнный хроматофоръ и часто переполняются крахмаломъ. Онѣ несутъ функцію размноженія; обычно эта роль выпадаетъ на долю конечныхъ клѣтокъ слоевища, которыя отрываются и вырабатываютъ толстую оболочку, но и интеркалярныя клѣтки тоже могутъ округляться и превращаться въ покоящіяся. Подвижныхъ элементовъ размноженія наблюдать не удалось.

Эта новая сверлящая водоросль ближе всего по своему систематическому положенію подходитъ къ *Foreliella perforans* или *Gomontia polyrhiza*; во всякомъ случаѣ она несомнѣнно относится къ роду *Gomontia* и представляетъ новый видъ *Gomontia Aegagropilae* Act.

П. Старкъ.

Bristol, B. Muriel. On the remarkable retention of vitality of moss protonema. — The New Phytologist. 15, № 7, (137—143). 1916.

Данная статья касается интереснаго случая жизнеспособности протонемы мха. Авторъ изслѣдовалъ почвы, собранныя въ промежуткѣ

съ 1846 по 1893 годъ. Эти почвы сохранялись въ запаянныхъ сосудахъ и, благодаря этому, были предохранены отъ окончательнаго высыханія. При постановкѣ культуръ съ образцами этихъ почвъ, въ нихъ развивалась протонема мха, сохранявшаяся въ почвѣ въ формѣ покоящагося слоевища. Клѣтки такой покоящейся протонемы имѣютъ очень толстыя слоистыя оболочки, окрашенныя въ бурый цвѣтъ, и заключаютъ внутри значительное количество мелкихъ жировыхъ капель, тогда какъ въ обычной протонемѣ запаснымъ питательнымъ веществомъ является крахмалъ. При благопріятныхъ условіяхъ онѣ прорастаютъ, теряя масло, даютъ молодыя вѣтки, въ которыхъ появляются перегородки, а внутри клѣтокъ образуются хлорофилльныя зерна и такимъ образомъ развивается типичная протонема.

На основаніи своихъ опытовъ авторъ отмѣчаетъ чрезвычайную жизнеспособность протонемы, которая послѣ почти 50-лѣтняго пребыванія въ сухомъ видѣ (при содержаніи въ почвѣ 10% воды), сохраняла способность прорастанія.

П. Таркъ.

БИБЛІОГРАФІЯ.

I. Общее.

Боровиковъ, Г. А. Памяти профессора В. А. Ротерта. — Зап. О. С. Х. южн. Рос., **86** 1 1916 (1—31, съ портр.).

Ботаническій Музей. — Отч. Ак. Н., **1916** (72—85).

Бочъ, Г. Петръ Самсоновичъ Коссовичъ, какъ профессоръ почвовѣдѣнія. — Изв. Лѣсн. Инст., **30** 1916 (12—19).

Бухгольцъ, Ѳ. Кузнецовъ, Н. И. Основы ботаники. (Крит. реф.). — Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **2** (1915), 4 1916 (Отд. I 53—59).

Бушъ, Н. А., Ильинскій, А. П., Шенниковъ, А. П. Тетрадь для практическихъ занятій по опредѣленію цвѣтковыхъ растеній. Пгр. 1916. (Изд. Ком. физ.-мат. фак. В. Ж. К.). 50 стр. 22 см.

Гайдуковъ, Н. М. Объ англійскихъ, французскихъ, итальянскихъ и американскихъ микроскопахъ. (Критич. обзоръ). — Ж. Микробіол. **3** 3—4 1916 (387—413, фр. рез. 456—458, съ 8 рис.).

Гарбовскій, Л. Владиславъ Ротертъ (†). — Мат. по Микол. и Фитопат. Рос., **2** 1 1916 (45—46, съ портр.).

Дѣятельность Имп. Ботаническаго Сада Петра Великаго въ 1915 году. — Изв. М. Земл., **1916** 43 (908—909).

Захаровъ, С. А. при участіи **Иванова, Л. А.** Профессоръ Петръ Самсоновичъ Коссовичъ. — Изв. Лѣсн. Инст., **30** 1916 (1—9).

Зеленецкій, Н. М. Петръ Симонъ Палласъ, его жизнь, научная дѣятельность и роль въ изученіи растительности Россіи. — Зап. Новорос. О. Е., **41** 1916 (Прилож., 35—106, съ портр.).

Ивановъ, Л. А. см. **Захаровъ, С. А.**

Ильинскій, А. П. см. **Бушъ, Н. А.**

Келлеръ, Б. А. Наслѣдственность въ свѣтѣ новѣйшихъ изслѣдованій. — Зап. Воронеж. С.-х. Инст., **1** (ч. оффиц.) 1916 (40—50).

Кліоттъ, Ч. И. Къ вопросу о способахъ стерилизаціи сѣмянъ. — Тр. С.-х. бакт. лабор. М. З., **6** 1 1916 (202—243).

Козо-Полянскій, Б. Мимикрія или псевдомимикрія? (Къ вопросу о значеніи сходства цвѣтковъ съ насѣкомыми). — Ест. и Геогр., **21** 5—7 1916 (55—69).

Конвенцъ, Г. фонъ. Объ охранѣ памятниковъ природы вообще и на Кавказѣ въ частности. (Ueber die Naturdenkmalpflege, besonders im Kaukasus). Пер. съ нѣм. Н. Новопокровскаго. — Тр. XIII-го Съѣзда Р. Ест. и Вр. въ Тифлисѣ, **6** 1916 (629—631).

Коссовичъ, П. С. Некрологи его см. **Бочъ, Г.; Захаровъ, С. А.; Морозовъ, Г.**

Крашенинниковъ, Ѳ. Климентъ Аркадьевичъ Тимирязевъ. Сборн. посв. проф. Тимирязеву, 1916 (IX—XXX, по франц. XXXI—XXXVIII, съ 2 портр.).

Левшинъ, А. Константинъ Адріановичъ Пурьевичъ (†). — Ж. Микроб. **3** 3—4 1916 (426—427).

Люткевичъ, Э. Памяти П. С. Палласа (†). 1811 — 8 IX — 1911. — Зап. Новорос. О. Е., **41** 1916 (Прилож., 1—17).

Мищенко, П. И. Шкала цвѣтовъ. Пособіе для ботаниковъ и зоологовъ при научныхъ и научно-прикладныхъ работахъ. Извлечено изъ книги П. А. Сак-

кардо — «Chromotaxia». — Тр. Бюро пр. бот., **9** 1 1916 (Прилож. 15-е, съ 2 табл.).

Монтеверде, Н А. Ботаническій атласъ. Описаніе и изображеніе растеній русской флоры. 4-е изд., перераб. и знач. дополненное. Пгр. (А. Девріенъ) 1916 (I — LIV + 1 — 395, 92 табл. въ краскахъ, изображ. 529 растеній съ 873 политипажами). 30 см. Ц. 25 р.

Морозовъ, Г. Памяти Петра Самсоновича Коссовича (†). — Изв. Лѣсн. Инст., **30** 1916 (10 — 11).

Отчетъ о дѣятельности Тифлисскаго Ботаническаго Сада за 1915 годъ. — Тр. Тифл. Б. Сада. **14** 1916. (Приложеніе, 1 — 102, съ 11 табл.).

Палласъ. П. С. см. **Зеленецкій. Н. М.; Люткевичъ, Э.**

Пигнатти. В. Н. Николай Лукичъ Скалозубовъ (†) и его дѣятельность въ Тобольской губерніи. (Съ прилож. списка литер. трудовъ его и період. изд., въ которыхъ труды его были напечатаны). — Ежег. Тоб. Муз., **27** 1916 (1 — 108, съ портр.).

Пуріевичъ. К. А. Некрологъ его см. **Левшинъ. А.**

Ротертъ. В. А. Некрологи его см. **Боровиковъ, Г. А.; Гарбовскій. Л.; Таліевъ. В.**

Рузскій, М. Лимнологическія изслѣдованія въ среднемъ Поволжьи. (Озера сѣв.-зап. части Казанской губ.). (Изъ Зоол. Каб. Томск. Унив.). — Изв. Томск. Унив., **65** 1916 (1 — 88, съ 5 фиг., 6 табл. и 1 карт.).

Саккардо. П. А. см. **Мищенко, П. И.**

Сборникъ посвященный Клименту Аркадьевичу Тимирязеву его учениками въ ознаменованіе семидесятаго дня его рожденія подъ ред. Ѳ. Н. Крашенинникова. М. 1916 (XXXVIII 572. съ 2 портр., табл. и рис.). Ц. 8 р.

Скалозубовъ. Н. Л. Некрологъ его см. **Пигнатти. В. Н.**

Сосновскій. Д. И. Объ охранѣ памятниковъ на Кавказѣ. (Автореф. доклада). — Тр. XIII-го Съѣзда Р. Ест. и Вр. въ Тифлисѣ, **6** 1916 (618 — 619).

Таліевъ. В. Памяти проф. В. А. Ротерта (†). — Бюл. Харьк. О. Люб. Прир., **5** 5. 1916 (91 — 94).

Тимирязевъ. К. А. см. **Крашенинниковъ, Ѳ.; Сборникъ.**

Тихомировъ. В. А. Некрологъ его см. **Щербачевъ, Д.**

Фондъ имени Н. Л. Пастухова. — Вѣстн. Тифл. Б. Сада, **12** 1 — 2 (= 40 — 41) 1916 (53 — 55).

Шенниковъ, А. П. см. **Бушъ. Н. А.**

Шуховъ. И. Н. Рѣка Казымъ и ея обитатели. — Ежег. Тоб. Муз., **26** (1915) 1916 (1 — 57, съ картой).

Щербачевъ. Д. Проф. Владиміръ Андреевичъ Тихомировъ (†). — Bull. Soc. nat. Moscou, **29** (1915) 1916 (Прот. О. Исп. Пр., 115 — 123. съ портр.).

II. Бактеріологія.

Архипіанцъ. Х. Д. Приборы для опредѣленія стойкости микроорганизмовъ и для изученія дезинфицирующей способности веществъ, приведенныхъ въ парообразное состояніе. — Ж. Микроб. **3** 3 — 4 1916 (315 — 334, фр. рез. 455 — 456, съ 5 рис.).

Горовицъ. Л. М. Къ вопросу объ анаэробной флорѣ водъ. — Тамъ же (306 — 314. фр. рез. 454 — 455).

Завьяловъ. В. В. Къ біохиміи лечебныхъ грязей.—Зап. Новорос. Унив., **10** 1916 (1—93, съ 4 цв. табл.).

Манойловъ, Е. О. О дѣйствіи болгарскаго розоваго масла на микроорганизмы.— Ж. Микроб., **3** 3—4 1916 (255—262, фр. рез. 417—448)

Смирновъ, П. П. О вліяніи хлористаго натрія на образованіе споръ бактерій и на ихъ устойчивость.—Тамъ же (273—290, фр. рез. 451—453, съ рис.).

Сѣмашко, В. О бактеріальныхъ болѣзняхъ растеній и, въ частности, о зобоватости корней персиковъ, вызываемой *Bacterium tumefaciens* Smith et Townsend.— Черноморск. С. Х., **13** 1916 9—12 (301—306).

См. также въ отд. VI: Базаревскій; Жихаревъ.

III. Споровыя.

Арефьевъ, Л. А. Виды рода *Uromyces* Прибалтійскаго края.—Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **3** 2 1916 (117—156).

Арнольди, В. Новый организмъ изъ ряда вольвоксовыхъ *(Volvocales)*: *Pyrobotris incurva*.—Сборн. Тимиряз., 1916 (51—57, нѣм. рез. 57—58, съ 1 табл.).

Артари, А. П. Изслѣдованія надъ простѣйшими организмами соленыхъ озеръ. II. Къ физіологіи и морфологіи *Asteromonas gracilis* Art.—Тамъ же (411—427, фр. рез. 428—430, съ 1 табл.).

Бондарцевъ, А. Трутовики собранные В. Н. Сукачевымъ. (Научные результ. экспед. бр. Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 г., подъ нач. О. О. Баклунда. Вып. 23).—Зап. Ак. Н., **28**, 23 1916 (1—3).

Бухгольцъ, Ѳ. В. Гербарій русскихъ грибовъ. (Серія А. вып. II, серія В. вып. XII).— Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **2** (1915) 4 1916 (Отд. I 65—69)

— О необходимости разработки «физіологіи проростанія грибныхъ споръ».— Сборн. Тимиряз., 1916 (80—83, нѣм. рез. 84).

— Реф. дипломной работы студ. Н. Н. Матвѣева: Мучнисто-росовые грибы (сем. *Erysiphaceae*) Прибалтійскаго края. Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **3** 1 1916 (Отд. I 15—16).

— Реф. дипломной работы 1915 г. студ. А. Гроссе: Исторія развитія новаго паразитнаго грибка грушанки *Sclerotinia Pirolae nov. sp.*— Тамъ же, **2** 1/2 (1915), 1916 (Отд. II 19—23 съ 2 рис.).

— Потебня, А. А. Грибные паразиты высшихъ растеній Харьковской и смежныхъ губерній. Листъ 1—8. (Крит. реф.).—Тамъ же, **2** (1915) 4 1916 (Отд. I 59—62).

Ванинъ, С. И. Паразитные и сапрофитные грибы древесныхъ породъ въ различныхъ насажденіяхъ восточной части Касимовскаго уѣзда Рязанской губ.— Мат. по Микол. Обсл. Рос., **3** 1916 (37—74).

Вислоухъ, С. М. Къ вопросу о примѣнимости показательныхъ организмовъ Kolkwitz'а и Marsson'а въ Россіи. (Критич. очеркъ).—Ж. Микроб., **3** 3—4 1916 (377—386).

Вислоухъ, С. М. и **Кольбе, Р. Р.** Новыя діатомовыя водоросли изъ водоемовъ Россіи.—Тамъ же (263—272, фр. рез. 448—451).

Волковъ, Л. Матеріалы къ флорѣ водорослей Россіи. *Monosiphon caspius* nov. gen. et sp.—Тр. Харьк. О. Исп. Пр., **48** 1 (1915) 1916 (169—182, фр. рез. 183—184, съ 13 рис.). [См. реф. А. Еленкина].

Воронихинъ. Н. Замѣтка о конидіальной стадіи развитія *Scleroderris Rhinanthi* (Somm.) Rehm.—Вѣстн. Тифл. Бот. С., **12** 1—2 (=40—41) 1916 (1—9, фр. рез. 10, съ 2 рис.). [*Plenodomus Rhinanthi* n. comb.].

Вороновъ, Юр. Матеріалы къ лишайниковой флорѣ Кавказа.—Изв. Кавк. Муз., **9** 3—4, 1916 (203—224). [См. рец. В. П. Савича].

— О паразитизмѣ гриба *Lenzites tricolor* (Bull.) Fr.—Тамъ же (257).

Гайдуковъ, Н. М. О количественномъ учетѣ распространенія водорослей и другихъ растительныхъ организмовъ въ опредѣленномъ водоемѣ. (Автореф. сообщенія).—Ж. Микроб., **3** 3—4 1916 (432—434).

Гарбовскій, Л. Какъ проявился блэкъ-ротъ на южномъ берегу Крыма въ 1916 году.—Вѣстн. винод., **25** 11—12 1916 (440—446 съ 4 рис.).

— *Sclerospora macrospora* Sacc., на всходахъ пшеницы въ Подольской губ.—Мат. по Микол. и Фитоп. Росс., **2** 1 1916 (10—15, съ 3 рис.).

Генкель, А. Г. Къ флорѣ водорослей Каспійскаго моря. (Резюме доклада и пренія).—Тр. XIII-го Съѣзда Р. Ест. и Вр. въ Тифлисѣ, **6** 1916 (584—585).

Голубковъ, А. Матеріалы по микологической флорѣ Херсонской губерніи (апрѣль—сентябрь 1915 г.).—Мат. по Микол. и Фитоп. Росс., **2** 1 1916 (16—18).

Гроссе, А. см. **Бухгольцъ, Ѳ. В.**

Даниловъ. А. Н. Фикоціанъ и фикоэритринъ на основаніи спектральнаго анализа.—Изв. Б. Сада П. В., **16** 2 1916 (357—413, фр. рез. 414—415, съ 1 табл. и 4 рис.).

— см. **Еленкинъ, А. А.**

Доктуровскій. Вл. С. Мхи-торфообразователи Полѣсья (Минской и Волынск. губ.).—Вѣстн. Торф. Дѣла, **3** 3—4 1916 (321—351, фр. рез. 332).

Доппельмайръ. В. Stakman, E. C. Соотношеніе между *Puccinia Graminis* и растеніями очень устойчивыми къ этому пораженію. (Реф.)—Ж. Оп. Агр., **17** 6 1916 (473—475).

Дьяконова, Е. Къ вопросу о распространеніи мускардины въ Донской области.—Вѣстн. Садов., **57** 11—12 1916 (569—586, 2 рис.); Хоз. на Дону, **1917** 2 (57—64), 3 (111—118).

Еленкинъ, А. А. Къ морфологіи и анатоміи рѣдкаго лишайника *Rhytidocaulon arboricola* (Jatta) Elenk., въ связи съ критическимъ обозрѣніемъ другихъ видовъ этого рода и положеніемъ его въ системѣ.—Изв. Б. Сада П. В., **16** 2 1916 (251—270, фр. рез. 271, съ 6 рис. и 3 табл.).

— О значеніи настоящаго и ложнаго вѣтвленія у синезеленыхъ водорослей въ сем. *Stigonemataceae*. Тамъ же (272—279, фр. рез. 280, съ 3 рис.).

— О родѣ *Nodularia* Mert. въ связи съ положеніемъ въ системѣ синезеленыхъ водорослей сем. *Nodulariaceae* mihi.—Тамъ же (333—343, фр. рез. 344).

— О синезеленой водоросли *Nodularia Harveyana* (Thwait.) Thur. и нѣкоторыхъ другихъ видахъ этого рода.—Тамъ же (325—332, фр. рез. 332).

— Вислоухъ С. М. О хризомонадахъ окрестностей Петрограда. (Реф.). Тамъ же (427—428).

— Вислоухъ, С. М. Біологическій анализъ воды. (Реф.).—Тамъ же (428).

— Эльдарова-Сергѣева, М. Х. Фитопланктонъ дельты рѣки Волги за 1916 годъ. (Реф.).—Тамъ же (428—430).

— Свиренко, Д. О. Первыя свѣдѣнія о флорѣ окрашенныхъ *Flagellata* окрестностей Харькова. (Реф.).—Тамъ же (431).

— Свиренко, Д. О. Матеріалы къ флорѣ водорослей Россіи. Нѣкоторыя данныя къ систематикѣ и географіи *Euglenaceae*. (Рец.).—Тамъ же (431—437).

Еленкинъ. А. А. Казановскій, В. и Смирновъ, С. Матеріалы къ флорѣ водорослей окрестностей Кіева: I. *Spirogyra*. (Реф.). — Тамъ же (437—440).

— Волковъ, Л. Матеріалы къ флорѣ водорослей Россіи: *Monosiphon caspiu* nov. gen. et sp. (Реф.). — Тамъ же (440—441).

— Бенике, Л. А. Первыя свѣдѣнія о флорѣ слизистыхъ грибовъ Харьковской и Курской губ. (Реф.). — Тамъ же (441).

— Воронихинъ, Н. Н. Новые виды Кавказской микофлоры. I и II. (Реф.). — Тамъ же (442).

— Воронихинъ, Н. Н. Матеріалы къ микологической флорѣ Сочинскаго округа. (Реф.). — Тамъ же (442—443).

— Воронихинъ, Н. Н. *Plectodiscella piri*, новый паразитъ культурныхъ яблонь и грушъ. (Реф.). — Тамъ же (443—444).

— Воронихинъ, Н. Н. О грибкахъ, обусловливающихъ образованіе черни на листьяхъ древесныхъ породъ въ Сочинскомъ округѣ. (Реф.). — Тамъ же (445—446).

— Воронихинъ, Н. Н. Матеріалы къ микологической флорѣ Кавказа. Грибы изъ коллекціи Кавказскаго Музея. I, II, III. (Реф.). — Тамъ же (446—447).

— Вороновъ, Ю. Н. Сводъ свѣдѣній о микофлорѣ Кавказа. Часть I. Списокъ грибовъ до сихъ поръ извѣстныхъ для Кавказа. (Рец.). — Тамъ же (448—451).

Еленкинъ, А. А. и Даниловъ, А. Н. Біо-систематическія замѣтки о синезеленыхъ водоросляхъ изъ оранжерей и акваріевъ Имп. Бот. Сада Петра Великаго. 1—3. Тамъ же (303—311, фр. рез. 311). [*Symploca muscorum* Gom., *Anabaena variabilis* Kütz., *Scytonema javanicum* Born.].

Загоровскій, Н. и Рубинштейнъ, Д. Матеріалы къ системѣ біоценозовъ Одесскаго залива. (Изъ Зоол. Ст. Н. Новоросс. Унив.). — Зап. О. С.-Х. Южн. Росс. **86** 1 1916 (203—241, фр. рез. 242—244).

Зинова, Е. С. О формахъ багряныхъ водорослей *Ptilota plumosa* (L.) Ag. и *Ptilota Californica* Rupr., встрѣчающихся въ Баренцовомъ морѣ.—Изв. Б. Сада П. В., **16** 2 1916 (416—426, фр. рез. 426, съ 7 рис.).

Клячкина, З. С. Къ вопросу о неприспособляемости *Mucor stolonifer* къ яду въ чистыхъ линіяхъ.—Прот. Кіевск. О. Е., **1915** 1916 (61—63).

Кольбе, Р. Р. см. **Вислоухъ, С. М.**

Комаровъ. В. Л. Багрянки рѣки Мсты.—Ж. Р. Бот. Общ., **1** 1—2 1916 (92—101, фр. рез. 101. съ 4 рис.).

Кузнецовъ, Н. И. Матеріалы для изученія флоры мховъ Владимірской губерніи.— Тр. Владим. О. Люб. Ест., **4** 2 1916 (93—114).

Курсановъ. Л. И. Къ исторіи развитія ржавчинниковъ съ повторнымъ образованіемъ эцидіевъ. — Ж. Р. Бот. Общ. **1** 1—2 1916 (76—90, фр. рез. 90—91. съ 2 табл. и 2 рис.).

— О развитіи перидія въ эцидіальномъ спороношеніи.—Сборн. посв. проф. Тимирязеву, 1916 (167—182, нѣм. рез. 182—184, съ 1 табл. и 4 рис.).

Лебедева, Л. О грибкѣ *Cordiceps clavulata*, паразитирующемъ на червецѣ — *Lecanium corni*.—Люб. Прир.; **11** 9—10 1916 (258—262, съ табл.).

Лобикъ, А. I. Десмидіевыя водоросли, собранныя въ 1913 и 1914 гг. въ Холмскомъ уѣздѣ Псковской губ.—Изв. Б. Сада П. В., **16** 1916 (Прилож. II, 1—42, фр. рез. 43, съ 14 рис.).

Матвѣевъ. И. Н. см. **Бухгольцъ, Ѳ.**

Мейеръ, К. О развитіи спорогонія у *Preissia commutata*.—Сборн. посв. проф. Тимирязеву. 1916 (215—229, нѣм. рез. 229—230, съ 15 рис.).

Наумовъ, Н. Краткое наставленіе къ собиранію, сушкѣ и пересылкѣ паразитныхъ и сапрофитныхъ грибовъ. — Зап. Урал. О. Люб. Ест., **36** 1916 (39—44, съ 1 табл.).

— Матеріалы къ Микологической флорѣ Россіи. IV. V. Списокъ грибовъ Петроградской губерніи. — Мат. по Микол. и Фитоп. Росс., **2** 1 1916 (32—44).

— *Menispora ciliata* Corda. — Тамъ же (28—31, съ 2 рис.).

Риттеръ, Г. Э. Объ отношеніи плѣсневыхъ грибовъ и дрожжей къ молочному сахару. — Зап. Воронеж. С.-х. Инст., **1** 1916 (1—12, фр. рез. 12—13).

Рубинштейнъ, Д. см. **Загоровскій, Н.**

Савичъ, В. П. Михайловскій, В. С. Лишайники окрестностей Харькова. (Рец.). — Изв. Б. Сада II. В. **16** 2 1916 (451—452).

— Вороновъ, Ю. Матеріалы къ лишайниковой флорѣ Кавказа. (Рец.). — Тамъ же (452—454).

Савичъ, В. П. и Л. И. Къ изученію мховъ Новгородской губерніи. — Тамъ же (281—302, фр. рез. 302, съ 2 рис.).

Савичъ, Лидія. О листостебельномъ мхѣ *Fontinalis tenuissima* Borszczow. — Тамъ же (312—323, фр. рез. 324, съ 4 рис.).

Сахаровъ, М. Е. Объ устойчивости нѣкоторыхъ сортовъ капусты и другихъ крестоцвѣтныхъ къ килѣ (*Plasmodiophora Brassicae*) и о вліяніи навознаго удобренія на развитіе килы и на урожай капусты. — Изв. Моск. С.-х. Инст., **22** 3 1916 (161—193 съ 15 рис.).

Свиренко, Д. О. Матеріалы къ флорѣ водорослей Россіи. Нѣкоторыя данныя къ систематикѣ и географіи *Euglenaceae*. — Тр. Харьк. О. Исп. Пр., **48** 1 (1915) 1916 (67—148, фр. рез. 132—143, съ 3 табл.). [См. рец. Еленкина].

Спагоровъ, Г. Е. Матеріалы къ флорѣ паразитныхъ грибовъ Харьковской губ. — Тамъ же (149—168, съ 4 рис.).

Списокъ листостебельныхъ мховъ, собранныхъ Н. А. Скалозубовымъ въ гор. Березовѣ (Тобольской губ.). — Ежег. Тоб. Муз., **27** 1916 (1—4).

Яворскій, А. Списокъ Гименомицетовъ, собранныхъ на Дальнемъ Востокѣ. — Мат. по Микол. и Фитоп. Росс., **2** 1 1916 (3—6).

См. также въ отд. I. Монтеверде. — Въ отд. V: Буткевичъ; Костычевъ; Лебедевъ, А. Н.; Лебедевъ, С. В.; Риттеръ; Требу. — Въ отд. VI Горяиновъ, Запрометовъ, Մержаніанъ и Руссевъ; Нагорный: Симановскій; Соколовъ; Терлецкій и Сербиновъ; Ячевскій.

IV. Сѣменныя.

Алексѣевъ. Замѣтки о лугахъ Донской области. — Юго-в. Хоз.; **12** 1916 №№ 19 (9 10), 20 (8—9), 21 (10—11).

Алехинъ, В. В. Послѣднія 30 лѣтъ въ изслѣдованіи Тамбовской флоры. — Сборн. Тимиряз., 1916 (283—304, фр. рез. 304—306).

— Растительность луговъ р. Цны и нижняго теченія р. Мокши. (Предв. отч. бот. изслѣд. луговъ Тамб. губ.). — Тамбовъ. (Губ. Земство), 1916 (1—36).

Благовѣщенскій, В. А. О растительныхъ сообществахъ Домодѣдовскаго «залежнаго» поля въ связи съ почвенными типами. — Вѣстн. Р. Фл., **2** 1916 (241—244 съ 1 табл.). — [Въ Подольскомъ у. Моск. губ.].

Бутаевъ, Д. Б. Дорога изъ Кумуха въ Гунибъ черезъ Чохъ. — Изв. Кавк. Отд. Геогр. О., **23** 3 1916 (282—300).

— Верхній Гунибъ и Гунибская березовая роща. — Тамъ же. **24** 2 1916 (198—216).

Воронинъ, Н. В. Ботанико-географическій очеркъ луговой флоры восточной части Переяславскаго уѣзда Владимірской губерніи. — Тр. Владим. О. Люб. Ест., **4** 2 1916 (45—78).

Вороновъ, Юр. О распространеніи въ Закавказьи *Hemerocallis fulva* Linn. — Изв. Кавк. Муз., **10** 3 1916 (260—261).

— Бушъ, Н. А. Къ ботанической картѣ западной половины сѣвернаго склона Кавказа. (Реф.). — Тамъ же (264—267).

— Гроссгеймъ, А. А. Къ систематикѣ крымско-кавказскихъ *Crassulaceae*. Новые виды *Sedum* съ Кавказа. (Реф.). — Тамъ же (267).

— Гроссгеймъ, А. А. Замѣтка о нѣкоторыхъ новыхъ для Кавказа видахъ. (Реф.).—Тамъ же (267).

— Гроссгеймъ, А. А. Замѣтка о флорѣ Колхиды. (Рец.).—Тамъ же (268).

— Новопокровскій, И. В. и Туркевичъ, С. Ю. Геоботаническое обслѣдованіе Ставропольской губерніи въ 1915 г. (Предв. сообщ.). (Реф.). — Тамъ же (268—269).

— Сосновскій, Д. Очеркъ растительности Верхней Сванетіи (съ картой). (Реф.).—Тамъ же—(269—270).

— Цинзерлингъ, Ю. Д. О субальпійской *Spiraea hypericifolia* L. на Кавказѣ и Эльбрусѣ. (Реф.).—Тамъ же (270).

Воронцовскій, П. Къ вопросу объ измѣнчивости окраски у растеній.—Изв. Оренб. Отд. Геогр. О., **25** 1916 (71—101).

Дильсъ, А. [Должно быть: Л., Людвигъ]. Ботаническая географія. Пер. съ нѣм. подъ ред. П. И. Мищенко.—Тр. Бюро пр. бот. **9** 1916. Приложеніе 16-е №№ 4—6, 8, 10 (1—188).—90 к.

Ганешинъ, С. С. Списокъ растеній, собранныхъ въ окрестностяхъ «Островковъ» на р. Невѣ.—Тр. Бюро пр. бот. **9** 9 1916 [479 — 534, фр. рез. 535—538, съ картой).

Tragopogon sibiricum mihi, его географическое распространеніе и отличія отъ *T. porrifolium* L.—Тр. Б. Муз. Ак. Н. **16** 1916 (127—132, съ 1 табл. и 1 картой).

Городковъ, Б. Н. Наблюденія надъ жизнью кедра (*Pinus sibirica* Mayr) въ Западной Сибири.—Тамъ же (153—172, съ 2 табл. и 2 рис.).

— Поѣздка на южную границу хвойныхъ лѣсовъ въ Тобольской губерніи. Предв. сообщ.—Изв. Ак. Н. **10** 1916 (1667—1674).

Гриневскій, Б. *Dioscoreaceae*. (Н. Кузнецовъ, Н. Бушъ, А. Ѳоминъ. Мат. для фл. Кавказа. II, 5.—Вып. 44). Юрьевъ 1916 (18—32).

Гроссгеймъ, А. А. Замѣтка о нѣкоторыхъ новыхъ для Кавказа видахъ. — Вѣстн. Тифл. Бот. С., **12** 1—2 (=40—41), 1916 (11—14, фр. рез. 14). — [*Iris pseudocaucasica n. sp.*, *Papaver chelidonifolium* Boiss. et Buhse, *Tillea trichopoda* Fenzl, *Satureja illyrica* H.].

— Матеріалы для флоры Эриванской губерніи. Списокъ растеній, собранныхъ въ маѣ 1910 г. на территоріи имѣнія Араздаянъ (Садаракская степь и гора Дагна). — Тр. Тифл. Б. Сада, **14** 1916 (1—40).

— Пачоскій, І. Описаніе растительности Херсонской губерніи. I Лѣса. (Реф.).— Тр. Бюро пр. бот., **9** 10 1916 (583—589).

Гусевъ, Ѳ. М. см. **Доброзраковъ, М. П.**

Десятова, Н. А. Растительность южной части Тургайскаго уѣзда. — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914** 1916 (183—186).

Доброзраковъ, М. П. и **Гусевъ, Ѳед. М.** Поемные луга въ Елатомскомъ уѣздѣ (долины рѣкъ Мокши, Цны, Оки и Унжи). Москва, 1916 (1—70, съ рис.).

Дончъ, А. см. **Яната, А.**

Дробовъ, В. Новыя растенія для флоры Туркестана. — Тр. Б. Муз. Ак. Н., **16**. 1916 (133—144 съ 2 табл.).

— Общій очеркъ растительности въ бассейнѣ рѣкъ Нижней Тунгуски и Вилюя.— Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914**, 1916 (101—119, съ табл. 11 12 и 1 карт.).

Ильинскій, Н. В. Луга въ долинѣ рѣки Кубины (Кадниковскій уѣздъ Вологодской губерніи). (Луговодство и культура болотъ. Вып. 2). Вологда 1916 (I — II + 1 — 72, съ 4 рис.).

Нѣкоторыя особенности флоры по бб. р. Кубины.—Изв. Волог. О. изуч. сѣв. кр., **3** 1916 (103—104).

Ильинъ, М. М. Растительность водораздѣльной полосы Чулымъ Чичкаюль. [Томск. и Енис. губ.]. — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк., **1914**. 1916 (31 —52, съ табл. 3—6 и 1 карт.).

Капперъ, О. Фенологическія наблюденія въ Хрѣновскомъ бору въ 1915 г.—Лѣсопром. Вѣстн. **18** 7—8 1916 (39—41).

Келлеръ, Б. А. Къ вопросу о классификаціи русскихъ степей. (По поводу новыхъ работъ В. В. Алехина и П. Н. Крылова). — Русск. Почвов. **1916** (49—79) съ 3 фотогр.),

Кноррингъ, О. Э. Растительность Ходжентскаго уѣзда. (Самаркандская обл.). — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк., **1914**, 1916 (279—296, съ табл. 35—39).

Козо-Полянскій, Б. М. Зонтичныя *(Umbelliferae)*. Часть первая (II. a. 2. B.) Б. А. Федченко, Флора Азіатской Россіи. Вып. 10). Пгр. (Перес. Упр. М. З.). 1915 (I — VIII + 1 — 39, съ 16 рис.).

— Краткій отчетъ о ботаническихъ изслѣдованіяхъ въ Майкопскомъ отд. Кубанской области. — Bull. Soc. nat. Moscou, **29** (1915) 1916. (Прот. О. Исп. пр. 1915, 151—157).

Koso-Poliansky, Borice M. On the indigenous *Bupleura* of Japan. — Bull. Soc. nat. Moscou, **29** (1915) 1916 (45—73).

— Sciadophytorum systematis lineamenta.—Тамъ же (93—222, съ 21 рис.).

Коровинъ, Е. П., Культіасовъ, М. В., Поповъ, М. Г. Описаніе новыхъ видовъ растеній, собранныхъ въ Туркестанѣ. Подъ ред. И. И. Спрыгина. — Почв. эксп. въ басс. р.р. Сыръ-Дарьи и Аму-Дарьи. Вып. II подъ ред. Н. А. Димо. Москва. (Отд. Зем. Улучш.) 1916 (39—90, съ 28 табл.).

Короткій, М. Ф. Степныя явленія въ Баргузинской тайгѣ. (Экспедиція на р. Мую).—Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914**, 1916 (63—99, съ табл. 7—10).

Косинскій, К. К. Повойничковыя *(Elatinaceae)*. (Б. А. Федченко. Фл. Аз. Россіи **14**) 1917 (1 21, съ 7 табл.).

— Растительность юго-западной части Семипалатинскаго уѣзда. — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914**. 1916 (231—249, съ табл. 22—25 и 1 карт.).

Крейеръ. Г. К. Луга и болота бассейна рѣки Лахвы Могилевской губерніи по изслѣдованіямъ 1912 — 1914 годовъ. Часть I. Луга Юрьевъ (Могилевъ, Губ. Земство) 1916 (1 — 226, 9 рис.). 25 см.

Криштофовичъ, А. Загадочный отпечатокъ листа граба (*Carpinus* sp.) съ Мунку-Сардыка (Иркутская губ.). — Геол. Вѣстн., **2** 1916 (119—124).

— Матеріалы къ познанію юрской флоры Уссурійскаго края.—Тр. Геол. и Мин Муз. Ак. Н., **2** 4 1916 (81—140, 5 табл., 4 рис.).

Кузнецовъ, І. В. Растительность Объ-Енисейскаго водораздѣла въ южной части Енисейскаго уѣзда.—Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914**. 1916 (53—61).

— Вересковыя, *Ericaceae*. (Б. А. Федченко. Фл. Аз. Россіи. **9**) Пгр. (Перес. Упр. М. З.). 1916 (I — IV + 1 — 81, съ 29 рис.).

Кузнецовъ, Н. И., проф. Въ Волшебномъ Саду. Популярный путеводитель по Ботаническому или Акклиматизаціонному Саду II. Никитскаго Сада (Бот. Каб. и Бот. Садъ II. Никит. Сада № 4). 1916 (1—58, съ 30 рис.) 60 коп.

— *Boraginaceae*. (Н. Кузнецовъ, Н. Бушъ, А. Ѳоминъ, Мат. для фл. Кавказа, ч. IV, вып. 2.—Вып. 43, 44). Юрьевъ 1916 (321—352, 353—400).

—, **Бушъ, Н., Ѳоминъ, А.** Матеріалы для флоры Кавказа. Вып. 43—44. См. **Кузнецовъ, Н.; Поповъ, Н.; Филипповъ, Ю.; Гриневецкій, Б.**

Кузнецовъ, Н. И. Растительность Енисейской лѣсотундры.—Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914 г.**, 1916 (1—29, съ табл. 1—2 и 1 карт.).

Культіасовъ, М. В., см. **Коровинъ, М. В.**

Курдіани, С. З. Можно ли считать доказаннымъ существованіе цвѣтносѣменныхъ расъ у обыкновенной сосны?—Лѣсопром. Вѣстн., **18** 1916 (45—48, 53—56, 61—64, 69—71, съ 1 рис.).

Кучеровская, С. Е. см. **Рожанецъ, С. Е.**

Ларинъ, Ив. Краткій отчетъ о ботаническомъ обслѣдованіи сѣверо-западнаго побережья Байкала въ предѣлахъ полуострова Св. Носа и его окрестностей, произведенномъ въ 1916 году.—Изв. Геогр. О. **52**, 8 1916 (655—656).

[Ляйстеръ], А. Ф.—Медвѣдевъ, Я. С. Растительность Кавказа, опытъ ботанической географіи Кавказскаго перешейка. Томъ I, вып. 1. (Реф.).—Изв. Кавк. Отд. Геогр. О., **24** 3 1916 (346—365).

Милютинъ, С. Н. Списокъ растеній, найденныхъ лѣтомъ 1912 года въ окрестностяхъ г. Зміева Харьковской губ. и Святогорскаго монастыря Изюмскаго у. той же губ.—Тр. Харьк. О. Исп. Пр., **48** 1 (1915) 1916 (8—66).

Минквицъ, З. А. Растительность Ташкентскаго уѣзда Сыръ-Дарьинской обл.—Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк., **1914**, 1916 (251—277, съ табл. 26—34 и 1 карт.).

Михѣевъ, А. А. Въ полынныхъ равнинахъ и разливахъ Пріуралья (Уральское Казачье войско). Гео-ботаническій очеркъ.—Изв. Б. Сада П. В. **16** 1916 (Прилож. I).

Мищенко, П. И. Критическіе виды рода *Asparagus* Крымско-Кавказской флоры и ключъ къ опредѣленію ихъ.—Вѣстн. Тифл. Бот. С., **12** 1—2 (=40—41) 1916 (15—52, съ 3 рис.).

Морозовъ, Г. Ф. Внутренняя среда лѣса.—Лѣсопром. Вѣстн., **18** 38, 39 1916 (245—248, 253—255).

Некрасова, В. Л. Камнеломковыя (*Saxifragaceae*). Ч. 2-я. (Б. А. Федченко, Фл. Аз. Россіи **11**). Игр. (Пересел. Упр. М. З.) 1917 (1—42, съ 4 табл. и 5 карт.).

Новопокровскій, И. В. и **Туркевичъ, С. Ю.** Гео-ботаническое обслѣдованіе Ставропольской губерніи въ 1915 г. (Предв. сообщ.).—Русск. Почвов., **1916** (62—68).

Носковъ, А. Въ Южномъ Уралѣ.—Землевѣд., **23** 3—4 1916 (76—150, съ 6 фиг.).

Палибинъ, И. В. Новый кипарисъ изъ юго-запада Сѣв. Америки.—Русск. Субтроп., **9** 1916 11—12 (1—5, съ рис.).—[*Cupressus glabra* Sudworth].

Пастуховъ, Н. Къ водной флорѣ Кавказа.—Вѣстн. Р. Фл., **2** 1916 (228—230).

Перфильевъ, И. и **Ширяевъ, Г.** О находкѣ арктической флоры въ отложеніяхъ озернаго мергеля въ окр. г. Вологды.—Тр. Харьк. О. Исп. Пр. **48** 1 (1915) 1916 (1—6, нѣм. рез. 7—8, съ 2 рис.).

Поплавская, Г. Гордягинъ, А. Я. Къ флорѣ Акмолинской области. (Реф.).—Лѣсн. Ж. **46** 7—8 1916 (918—921).

— Крыловъ, П. Къ вопросу о колебаніи границы между лѣсной и степной областями. (Реф.).—Тамъ же (913—918).

Поплавская, Г. Крыловъ. Н. Степи западной части Томской губ. (Реф.). — Ж. Оп. Агр. **17** 6 1916 (469—470).

— Доктуровскій, В. С. Болота, строеніе и развитіе ихъ. (Реф.). — Тамъ же (507).

— Кузнецовъ, Н. И. Озера и болота Московской и Владимірской губ. (Реф.) — Тамъ же (507—508).

Поповъ, М. Г. и Спрыгинъ, И. И. *Megacarpaea orbiculata* B. Fedtsch. et *M. gigantea* Rgl. — Почв. экспед. въ басс. р. р. Сыръ-Дарьи и Аму-Дарьи. Вып. II подъ ред. Н. А. Димо. Москва (Отд. Зем. улучш. М. З.) 1916 (91—94). См. **Коровинъ, Е. П.**

Поповъ, Н. П. Родъ *Marrubium L.* въ крымско-кавказской флорѣ и значеніе его въ исторіи развитія флоры Кавказа. — Прот. Юрьевск. О. Е. **23**, 4 (1914) 1916 (259—416 съ 1 карт. и 12 рис.).

— *Labiatae*. (Н. Кузнецовъ, Н. Бушъ, А. Ооминъ. Мат. для фл. Кавказа. Ч. IV, вып. 3. — Вып. 43). Юрьевъ, 1916 (1—48).

Предварительный отчетъ о ботаническихъ изслѣдованіяхъ въ Сибири и въ Туркестанѣ въ 1914 г. Составленъ Н. А. Десятовой, В. П. Дробовымъ, М. М. Ильинымъ, О. Э. фонъ-Кноррингъ, К. К. Косинскимъ, М. Ф. Короткимъ, І. В. Кузнецовымъ, Н. И. Кузнецовымъ, З. А. фонъ-Минквицъ, М. И. Пташицкимъ, В. В. Ревердатто и И. В. Шипчинскимъ, подъ ред. Б. А. Федченко. — Пгр. (Перес. Упр. М. З.) 1916 (I—VI+1—311, съ 43 табл. и 7 карт.).

Преображенскій, Г. А. Оріентальные эскизы. I. О систематическомъ положеніи *Gypsophila Boissieriana* Hsskn. et Brnm. и близкихъ видовъ. — Вѣстн. Р. Фл., **2** 1916 (233—238, фр. рез. 238).

— По поводу реферата Ю. Л. Филиппова на статью Ю. Н. Воронова: Замѣтки о новыхъ и малоизвѣстныхъ растеніяхъ Кавказа. — Тамъ же (245—246).

Пташицкій, М. И. Опытъ методологическаго изученія растительности Акмолинскихъ степей. — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914**, 1916 (121—182).

Ревердатто, В. В. Растительность прибрежной зоны р. Енисея въ Туруханскомъ краю (Енисейская губ.). — Тамъ же (297—311, съ табл. 40—43).

Рикли, М. Матеріалы къ географіи и исторіи флоры Кавказа и Высокой Арменіи Перев. К. Ганъ. — Ест. и Геогр. **21** 8—10 1916 (126—144).

Рожанецъ (Кучеровская), С. Е. Очеркъ растительности района Баянъ-ауль-Каркаралы. Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914** 1916 (187—205, съ табл. 13 17 и 1 карт.).

Рожевицъ, Р. Ю. Злаки (*Gramineae*). Ч. 3-я. (Б. А. Федченко. Фл. Аз. Россіи. 12). — Пгр. (Перес. Упр. М. З.) 1916 (107—191, съ табл. 7—12 и рис. 27—30).

Розенъ, В. В. Списокъ растеній, найденныхъ въ Тульской губерніи до 1916 года. — Изв. Тульск. О. Люб. Ест. **4** 1916 (1—282+I—IV).

Ростовцевъ, А. А. Пицундская сосновая роща. — Зап. Кавк. Отд. Геогр. О., **29** 4 1916 (1—58, съ 9 рис.).

Рузскій, М. О зоологическихъ изслѣдованіяхъ въ Енисейской губ., произведенныхъ лѣтомъ 1915 года. — Изв. Томск. Унив., **65** 1916 (1—21). — [Прив. списки раст. нѣкот. мѣстностей Минус. и Красноярск. у.у., по опредѣленіямъ П. Н. Крылова].

Сапожниковъ, В. В. У верхней черты растительности. — Сборн. Тимиряз. 1916 (85—100, англ. рез. 100—102, съ 5 табл. и 10 рис.).

Соколовъ, Д. Н. Ботанико-географическія замѣтки. — Изв. Оренб. Отд. Геогр. О. **25** 1916 (103—109).

Сосновскій, Д. И. Къ флорѣ Ольтинскаго округа. (Автореф. доклада). — Тр. XIII-го Съѣзда Р. Ест. и Вр. въ Тифлисѣ, **6** 1916 (620).

Спрыгинъ, И. И. см. **Коровинъ, Е. П.**; см. **Поповъ, М. Г.**

Стебутъ, А. Подсолнечникъ и заразиха. — Сборн. Тимиряз. 1916 (59—76, англ. рез. 76—79, съ 8 табл.).

Стояновъ, Г. Нѣсколько словъ о почвахъ и растительности Амурской области. — Лѣсн. Ж., **46** 9—10 1916 (956—978).

Таліевъ, В. Зимнее цвѣтеніе весеннихъ растеній. — Бюлл. Харьк. О. Люб. Прир. **5** 5 1916 (71—72).

Туркевичъ, С. Ю. см. **Новопокровскій, И. В.**

Федченко, А. П. Замѣтки о степи Кизылъ-кумъ. (Съ приложеніемъ О. А. Федченко). — Изв. Турк. Отд. Геогр. О., **12** 2 1916 (241—250).

Федченко, Б. А. Флора Азіатской Россіи. Вып. 9, 10, 11, 12, 14. — См. **Козо-Полянскій, Б. М.**; **Кузнецовъ, І. В.**; **Рожевицъ, Р. Ю.**; **Некрасова, В. Л.**; **Косинскій, К. К.**

Федченко, О. А. и **Федченко, Б. А.** Перечень растеній, дико-растущихъ въ русскомъ Туркестанѣ. Часть 6. — Изв. Турк. Отд. Геогр. О. Прилож. къ тому 6, 1916 (201—303). — [*Phytolaccaceae* — *Moraceae* и дополненія].

Филипповъ, Ю. *Amaryllidaceae.* (Н. Кузнецовъ, Н. Бушъ, А. Ѳоминъ. Мат. для фл. Кавказа. Ч. II, вып. 5. — Вып. 44). Юрьевъ, 1916 (1—18).

Флеровъ, А. Ѳ. О болотахъ Владимірской губерніи. — Тр. Владим. О. Люб. Ест., **4** 2 1916 (1—44, съ 7 табл. и 2 карты).

— Очеркъ растительности Хасавъ-Юртовскаго округа Терской области. — Мат. по с.-и. обслѣд. района дѣят. Доно-Куб.-Терск. О. С. Х., **2** 1916 (13—37, съ 7 рис. и 1 карт.).

Х. Къ вопросу о номенклатурѣ типовъ насажденій. — Лѣсопром. Вѣстн., **18** 1916 (166—167).

Шелковниковъ, А. Б. Объ одной изъ экскурсій въ Арешскомъ у. — Изв. Кавк. Муз., **9** 3—4 1916 (257—260).

Шипчинскій, Н. В. Растительность юго-восточной части Семипалатинскаго уѣзда. — Предв. отч. бот. изсл. Сиб. и Турк. **1914** 1916 (205—229 съ табл. 18—21 и 1 карт.).

Ширяевъ, Г. см. **Перфильевъ, И.**

Юнге, А. Э. Новый тюльпанъ изъ Крыма. — Тр. Б. Муз. Ак. Н., **16** 1916 (112—119).

Яната, А. Очеркъ растительности сѣвера Арабатской стрѣлки Ѳеодосійскаго уѣзда, наблюдавшейся 17 сентября 1910 года. — Тр. Ест. И. Муз. Тавр. Зем., **4** (1915) 1916 (81—92).

Яната, А., Дончъ, А. и **Яната, Н.** Матеріалы къ флорѣ центральной части Симферопольскаго уѣзда. — Тамъ же (1—79, съ 10 фотогр.).

Яната, Н. см. **Яната, А.**

См. также въ отд. I: Бушъ; Ильинскій; Щепниковъ; Монтеверде. — Въ отд. VI: Алфеевъ; Арнольдъ; Зайцевъ; Ивановскій; Казновскій; Константиновъ; Шкаловъ.

V. Анатомія, физіологія.

Архангельскій, М. П. Вліяніе избыточнаго увлажненія почвы во второй половинѣ лѣта на формированіе клубней картофеля и содержаніе въ нихъ крахмала. — С. Х. и Лѣсов., **250** 1916 (400—406, съ 3 рис.).

Благовѣщенскій. А. Briggs, L. I. и Shantz, H. L. Суточный ходъ испаренія у растеній въ ясные дни, какъ результатъ вліянія окружающихъ условій. (Реф.).— Ж. Оп. Агр., **17** 6 1916 (493—494).

— Davis, W. A., Daish, A. I. и Sawyer, G. C. Изслѣдованія надъ образованіемъ и перемѣщеніемъ углеводовъ въ растеніяхъ. I. Углеводы листьевъ свеклы. (Реф.).—Тамъ же **17** 5 1916 (402—404).

— Davis, W. A. То же. II. Взаимоотношеніе декстрозы и левулезы въ свеклѣ. (Реф.).—Тамъ же (404).

— Davis, W. A. и Sawyer, G. C. То же III. Углеводы листьевъ и листовыхъ черешковъ картофеля. Механизмъ распада крахмала въ листьяхъ. (Реф.).— Тамъ же (404—405).

Боровиковъ, Г. А. Дѣйствіе солеобразныхъ веществъ на скорость роста растительнаго организма.—Зап. Новорос. О. Е. **41,** 1916 (15—194 съ 10 рис.).

Буткевичъ, В. С. Аммiакъ, какъ продуктъ превращенія бѣлковыхъ веществъ плѣсневыми грибами и условія его образованія.—Сборн. Тимиряз. 1916 (457—495, фр. рез. 495—499).

Воробьевъ, С. І. Объ изученіи корневой системы злаковыхъ растеній.—С. Х. и Лѣсов., **251** 1916 (477—505).

Вотчалъ, А. Е., студ. Къ вопросу о физико-химическихъ свойствахъ пасоки. 1. Капиллярная постоянная пасоки. Казань. 1916. 8°. (Прот. Каз. О. Е. 1916, Прилож. № 326). 18 стр. и 1 табл.

Вотчалъ, Е. Ф. Къ вопросу о составѣ и роли пасоки. I. Присутствіе ферментовъ въ пасокѣ.—Сборн. Тимиряз., 1916 (509—563, англ. рез. 564—572, съ 10 рис.). Объ измѣненіяхъ въ содержаніи оксидазъ вь пасокѣ въ теченіе плача.—Прот. Кiев. О. Е., **1915** 1916 (20—33, съ 4 рис.).

— О вліяніи физическихъ свойствъ среды, окружающей корневую систему, на развитіе растенія. I. Вліяніе степени размельченія и комковатости.—Тамъ же (37—50, съ 3 рис.).

Гедройцъ, К. Maschhaupt, J. G. Объ антагонистическомъ дѣйствіи солей на растенія. (Реф.)—Ж. Оп. Агр., **17** 5 1916 (411—412).

Городковъ, Б. Пигулевскій, Г. В. Къ изслѣдованію вліянія климатическихъ условій на составъ масла растеній. (Реф.).—Тамъ же **17**, 6 1916 (490—491).

— Пигулевскій, Г. Факторы, обусловливающіе различіе въ составѣ масла у разныхъ видовъ одного и того же семейства. (Реф.)—Тамъ же (491—492).

Делоне, Л. Н. Тетраплоидная особь *Muscari latifolium*.—Прот. Кіевск. О. Е., **1915** 1916 (74—77).

Зубкова. С. см. **Костычевъ, С**

Ивановъ, Леонидъ. Объ участіи фосфатовъ въ спиртовомъ броженіи.—Сборн. Тимиряз. 1916 (133—149, нѣм. рез. 149).

О порослевой способности сосны.—Лѣсн. Ж., **46** 7—8 1916 (834—837, съ 1 табл.).

Ивановъ, С. Л. Правильности въ распредѣленіи запаснаго масла въ растительномъ царствѣ. Ненасыщенныя кислоты и ихъ физіологическое и біологическое значеніе въ жизни особи и въ географическомъ распространеніи растеній.—Ж. Оп. Агр., **17** 6 1916 (409—430, фр. рез. 431).

Ильинъ, Н. Gautier Armand и Clausmann P. Фторъ въ растительномъ царствѣ. (Реф.).—Тамъ же (496—497).

Ищерековъ, В. Зависимость развитія растеній отъ предшествующихъ культуръ. (Вегетаціонные и полевые опыты).—Учен. Зап. Каз. Унив., **83** 1916 2 (1—64), 3 (65—96) 6—7 (97—160) 12 (161—177, съ табл.).

Кизель, А. Аргининъ и его ферментативное превращеніе въ растеніяхъ. — Сборн. Тимиряз. 1916 (265—281, фр. рез. 282).

— Аргининъ и его превращенія въ растеніяхъ. — Уч. Зап. Моск. Унив., Отд. ест. ист., **41** 1916 (1—257).

Кобальтова, Е. Площадь питанія подъ одно растеніе. — С.-х. Вѣстн. Юго-в., **6** 2 1916 (7—9).

Комаръ, М. Сравнительная анатомія зерна пшеницъ «Triticum albidum» и «Triticum erythrospermum». Предв. сообщ. — Ж. Оп. Агр., **17** 5 1916 (370—398, фр. рез. 399, съ 16 рис.).

Коссовичъ, П. С. О растворяющей роли корневыхъ выдѣленій и объ участіи въ этомъ процессѣ выдѣляемой ими углекислоты. — Сборн. Тимиряз. 1916 (150—164, фр. рез. 164—166, съ 1 рис.).

Коссъ, А. К. Масло изъ косточекъ винограда Донскихъ виноградниковъ. (Сообщеніе I). — Изв. Донск. Полит. Инст., **5** 1 1916 (51—62, фр. рез. 62—63).

— То-же. Сообщеніе II. — Тамъ-же (64—68, фр. рез. 69).

Костычевъ, С. и Зубкова, С. Дѣйствіе солей цинка и кадмія на ферменты дрожжей. (О спиртовомъ броженіи IX). — Ж. Р. Бот. О., **1** 1—2 1916 (47—56, фр. рез. 56).

— и **Фрей, Л.** Вліяніе хлористаго цинка на спиртовое броженіе живыхъ и убитыхъ дрожжей. (О спиртовомъ броженіи VIII). — Тамъ же (39—46, фр. рез. 46—47).

Крашенинниковъ, Ѳ. Усвоеніе газообразнаго азота корневыми желвачками бобовыхъ. — Сборн. Тимиряз. 1916 (307—322, фр. рез. 323—324, съ 1 рис.).

Кревсъ, К. Объ измѣненіи химическаго состава табачнаго растенія во время роста. (Краткое предв. сообщ.). — Ж. Оп. Агр., **17** 1916 (278—288).

Лебедевъ, А. Н. Къ вопросу объ участіи коэнзима въ механизмѣ спиртового броженія. — Изв. Донск. Полит. Инст., **5** 1 1916 (227—230, фр. рез. 230).

— Къ вопросу о химизмѣ спиртового броженія. (Отвѣтъ проф. Л. А. Иванову). — Ж. Микробіол., **3** 3—4 1916 (291—296, фр. рез. 453—454).

— О броженіи двуосновныхъ кислотъ. I. Броженіе яблочной кислоты. — Ж. Р. Физ.-хим. О., хим. часть, **48** 4 1916 (725—748).

— О броженіи двуосновныхъ кислотъ. — Изв. Донск. Полит. Инст., **5** 2 1916 (1—23, фр. рез. 23—24).

— Современное состояніе вопроса о химизмѣ спиртового броженія. — Тамъ же, **5** 1 1916 (1—40, фр. рез. 37—39).

Лебедевъ, С. В. Непрерывное алкогольное сбраживаніе. — Изв. Томск. Техн. Инст., **37** (1915) 1916 (I—II + 1—178, съ рис.).

Леонтьевскій, Н. Ciamician и Ravenna. Дѣйствіе нѣкоторыхъ органическихъ веществъ на растенія. (Реф.) — Ж. Оп. Агр., **17** 5 1916 (405—406).

— André, G. О соотношеніяхъ, существующихъ между присутствіемъ магнезіи въ листьяхъ и ассимиляціонной дѣятельностью. (Реф.). — Тамъ же **17** 6, 1916 (494—495).

— Devaux, H. Кратковременное дѣйствіе растворовъ солей на живыя растенія: обратимое перемѣщеніе части веществъ основного характера, содержащихся въ растеніи. (Реф.). — Тамъ же (495—496).

Любименко, В. Наслѣдственность окраски пластидъ. (Сводный рефератъ). — Ж. Р. Бот. О. **1** 1—2, 1916 (102—113).

— О вліяніи свѣта на образованіе эфирныхъ маселъ у руты и лавра. — Изв. Б. Сада П. В., **16** 2 1916 (345—355, фр. рез. 355—356).

Любименко, В. и Паламарчукъ. А. Количество хлорофилла, какъ наслѣдственный признакъ у *Nicotiana Tabacum L.* Тр. Бюро пр. бот. **9** 9 1916 (463—473, фр. рез. 474—478).

Максимовъ, Н. А. Опытъ сравнительнаго изученія испаренія у ксерофитовъ и мезофитовъ. (Предв. сообщ.). — Ж. Р. Бот. О. **1** 1—2 1916 (56—75, фр. рез. 74, съ 2 рис.).

Мержаніанъ, А. Къ вопросу о весеннемъ плачѣ виноградной лозы. — Зап. Никит Сада, **7** 1916 (51 — 92).

Модестовъ, А. П. Къ изученію корневой системы льна.—Тр. Оп. Ст. Моск. С.-Х. И., Льнян. Ст., **1** 1916 (67 — 84, съ 8 рис.).

— Матеріалы къ познанію корневыхъ системъ травянистыхъ растеній. Предв. сообщ. II. Мощность залеганія корней въ естественныхъ условіяхъ произрастанія.—Изв. Моск. С.-х. Инст. **21** 4 1916 (1 — 48, фр. рез. 49 — 54, съ 23 рис.).

— Тоже. Сообщ. IV. Указатель литературы о корневой системѣ. Списокъ 1. — Тамъ-же (1 — 78).

— Мощность залеганія корней въ естественныхъ условіяхъ произрастанія. — Сборн. Тимиряз. 1916 (325—351, фр. рез. 352—356, съ 4 табл. и 3 рис.).

Модилевскій, Я. С. Къ эмбріологии и цитологіи *Neottia nidus avis* (L.) Rich. — Прот. Кіев. О. Е., **1915** 1916 (53 — 58).

Морозовъ. Вл. см. **Шуловъ, Ив.**

Навашинъ, С. О нѣкоторыхъ признакахъ внутренней организаціи хромозомъ. — Сборн. Тимиряз. 1916 (185—214, съ 2 табл. и 1 рис.).

— Принципъ преемственности и новые методы въ ученіи о клѣткѣ высшихъ растеній.—Ж. Р. Бот. О. **1** 1—2 1916 (1 — 36, фр. рез. 36 — 38, съ 7 рис.).

Нагибинъ, С. Ф. Установки для одновременнаго опредѣленія засасыванія и испаренія воды растеніемъ.— Сборн. Тимиряз. 1916 (357—371, фр. рез. 371 — 374, съ 4 рис.).

Паламарчукъ, А. см. **Любименко, В.**

Палладинъ, В. И. Значеніе воды въ процессѣ спиртоваго броженія и дыханія растеній. Сборн. Тимиряз. 1916 (1 — 28, нѣм. рез. 28 — 34).

Петровъ, Г. Г. Усвоеніе высшимъ растеніемъ азота въ темнотѣ въ связи съ дыханіемъ.—Тамъ же (383 — 406, фр. рез. 407 — 410).

— Усвоеніе азота высшимъ растеніемъ на свѣту и въ темнотѣ. — Изв. Моск. С.-х. Инст., **22** 4 1916 (1 — 320).

Породко, Ф. М. Химотропизмъ корней. Часть II. — Зап. Новоросс. О. Е., **41** 1916 (275 — 468).

Прянишниковъ, Д. Н. Амміакъ, какъ альфа и омега обмѣна азотистыхъ веществъ въ растеніи.—Сборн. Тимиряз. 1916 (241 — 257, фр. рез. 257 — 264).

Риттеръ, Г. Э. Свободная азотная кислота, какъ источникъ азота для плѣсневыхъ грибовъ. — Тамъ же (35 — 48, нѣм. рез. 49 — 50).

Ростовцевъ, С. И. Объ алейроновыхъ зернахъ. — Тамъ же (500 — 508, фр. рез. 508, съ 13 рис.).

Рытель, С. Ц. Къ вопросу о происхожденіи и передвиженіи различныхъ сахаровъ въ сахарной свекловицѣ. — Хозяйство, **11** 1916 (160 — 165, 196 — 203).

Траубенбергъ, И. К. Изслѣдованіе бетулина. — Уч. Зап. Моск. Унив., отд. ест.-ист., **42** 1916 (I — II + 1 — 112).

Требу, О. Ю. Азотистое питаніе мховъ. — Сборн. Тимиряз. 1916 (103 — 110, нѣм. рез. 110).

Троицкій, Н. А. Къ вопросу о причинахъ клейстогаміи. — Прот. Кіев. О. Е. **1915** 1916 (89 — 93).

Фрей. Л. см. **Костычевъ, С.**

Чириковъ, Ф. В. Нѣсколько данныхъ по вопросу о растворяющей способности корней высшихъ растеній.—Ж. Оп. Агр., **17** 1916 (290—337, фр. рез. 338).

Шуловъ, Ив. и **Морозовъ, Вл.** Песчаная культура нѣкоторыхъ чисто-линейныхъ формъ льна-долгунца. (Вліяніе на длину стебля проморaживанія сѣмянъ и влажности песка. Транспираціонный коэффиціентъ). — Тр. Оп. Ст. Моск. С.-х. И., Льнян. Ст., **1** 1916 (42 — 66, съ 9 рис.).

Эдельштейнъ, В. И. Анатомо-физіологическій очеркъ гидатодъ на листьяхъ древесныхъ растеній.—Изв. Лѣсн. Инст., **30** 1916 (1 — 52, съ 13 рис.).

Якушкинъ, И. В. Фосфаты на почвахъ южно-русскихъ опытныхъ станцій. — Изв. Моск. С.-х. Инст., **22** 1 1916 (51 — 65, фр. рез. 65, съ 6 рис.).

— Нѣкоторыя функціи металлическихъ элементовъ въ растеніи.—С.Х. и Лѣсов. **251** авг. 1916 (522 — 561).

См. также въ отд. III: Артари; Даниловъ; Клячкина; Риттеръ.—Въ отд. IV: Воронцовскій; Залескій; Красичковъ.

VI. Прикладная ботаника.

Алфеевъ, И. Саксауловыя насажденія Перовскаго уѣзда и хозяйство въ нихъ.—Туркест. С. Х., **11** 1916 (№ 3 228—241, № 4 135—336 съ картой, № 5 417—427, № 6 516—527, № 7 607—620, № 8 703—709, № 9—10 770—781, съ 10 рис.).

Арнольдъ, Б. М. Просо (*Panicum miliaceum* L.). Отчетъ Селекціоннаго Отдѣла.—Тр. Сарат. С. Х. Оп. Ст., **7** 1916 (1—71, съ рис.).

— Овесъ (*Avena sativa* L.). Отчетъ Селекц. Отдѣла.—Тамъ же. **8** 1916 (1—41, съ 1 рис.).

Базаревскій, С. Д. Къ вопросу о мобилизаціи фосфорной кислоты въ почвѣ подъ вліяніемъ дѣятельности микробовъ. — Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **2** (1915), 3 1916 (Отд. II 79—181, фр. реф. 182—183).

Балабаевъ, Г. А. Ботаническій анализъ элементовъ сора въ люцернѣ хивинской, ташкентской и ауліеатинской.—Туркест. С. Х., **11** 1916 № 6 (540—550).

Бибиковъ, П. В. Къ вопросу о вліяніи осушки на приростъ древесины на болотахъ.—Вѣстн. Торф. Дѣла, **3** 1 1916 (24—49, фр. рез. 49—50, 7 рис.).

Билеръ, Р. Рефератъ дипломной работы 1915 г. студента Г. Бруттана: Естественное возобновленіе хвойныхъ въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ отъ различныхъ стѣнъ лѣсосѣкъ. — Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст. **2** (1915), 4 1916 (Отд. I, 47—52).

— Вліяніе подлѣска на приростъ деревьевъ,—Тамъ же **3** 1 1916 (Отд. II 3—61, фр. рез. 45—46).

Бородаевскій, П. П. Поврежденіе здоровыхъ деревьевъ короѣдами. — Лѣсопром. Вѣстн., **18** 47—48 1916 (321—325, 333—336, съ 3 фиг.).

Бруттанъ, Г. см. **Билеръ, Р.**

Вайтъ, Р. Объ опытахъ разведенія въ окрестностяхъ Петрограда белладонны. — Фармац. Ж. **55** 20 1916 (169—170).

Гейдукъ, Ярославъ. Разведеніе масличной розы на Черноморскомъ побережьѣ. — Черном. С. Х., **13** 1916 6—8 (211—229).

Горбатовъ, И. В. см. **Скалозубовъ, Н. Л.**

Горяиновъ, А. Вредитъ или не вредитъ клеверу *Apion?* — Вѣстн. С. Хоз. **17** 1916 17 (6—7) 18 (9—13).

— Борьба съ американской мучнистой росой крыжовника. — Плодовод., **27** 1. 1916 (13—24, съ 4 рис.).

Гуманъ, Вл. Планъ хозяйства лѣсной дачи «Княжій Дворъ».—Изв. Стебут. С.-х. Курсовъ, **1** 1—2 1916 (45—81).

Дояренко, А. Г. Вліяніе удобреній на урожай лѣкарственныхъ растеній и содержаніе въ нихъ дѣйствующихъ началъ.—Вѣстн. С. Х., **17** 1916 20 (5—0), 26 (6—10).

Егорова, А. М. Опытъ гибридологическаго анализа нѣкоторыхъ признаковъ льна.—Тр. Оп. Ст. Моск. С.-х. Селекц. Ст., **6** 1916 (24—40, съ рис.).

Жихаревъ, А. Ф. Опыты съ примѣненіемъ бактеріальнаго землеудобрительнаго препарата въ Екатеринбургскомъ уѣздѣ Пермской губерніи.—Изв. Стебут. С.-х. Курсовъ, **1** 1—2 1916 (83—90).

Зайцевъ. Г. Кунжутъ (*Sesamum indicum*). Изъ работъ Селекц. Отд. Голодно-степской Опытной Станціи.—Туркест. С. Х., **11** 6—7 1196 (535—540, 602—606).

— О длинѣ волокна хлопчатника. Изъ работъ Селекц. Отд. Голодностепской Оп. Станціи.—Тамъ же. **12** 1916 (14—21). [Длина волокна зависитъ отъ вѣса ядра сѣмени, его налива].

Зактрегеръ, И. Я. Опытъ посѣва Эльдарской сосны. (Резюме доклада и пренія).—Тр. XIII-го Съѣзда Р. Ест. и Вр. въ Тифлисѣ, **6** 1916 (593—595).

Заленскій, Р. Г. Всхожесть зерна озимой ржи въ различныхъ стадіяхъ налива и созрѣванія.—Ж. Оп. Агр., **17** 6 1916 (432—443, фр. рез. 444—445).

Залѣсскій, П. П. Опытъ изслѣдованія наслѣдственности высоты растеній у Псковскихъ льновъ долгунцовъ.—Хозяйство, **11** 1916 (555—565, 611—620, 634—644, съ рис.).

Запрометовъ, Н. Сода, какъ средство борьбы съ болѣзнью винограда «оідіумъ».—Туркест. С. Х., **11** 11—12 1916 (914—919).

Ивановскій, В. А. Сорныя травы на поляхъ деревни Башковой близъ г. Тобольска.—Ежег. Тоб. Муз., **27** 1916 (1—12).

Игонинъ, П. Къ вопросу о вліяніи величины посадочнаго клубня на количество и качество урожая.—Самарск. Землед., **6** 1915 (409—413).

Израэльсонъ, Ф. Я. Къ исторіи дѣйствующихъ началъ лекарственныхъ растеній и развитія фитохиміи.—Фармац. Ж. **55** 39, 40, 41 1916 (370—372, 388—389, 398—400).

Казновскій, Л. К. Сорная растительность Луцкаго опытнаго поля.—Хозяйство, **11** 1916 41—42 (670—680).

Козловъ, В. М. Первые результаты работъ Химической Лабораторіи Сухумской Опытной Станціи въ области полученія лекарственныхъ веществъ изъ мѣстныхъ растеній. Черном. С. Х., **13** 1916 1—2 (20—39).

Коллековскій, П. Опытъ удобренія клевера.—Изв. и Тр. С.-х. Отд. Рижск. Полит. Инст., **2** (1915), 1—2 1916 (Отд. II 61—78, съ табл. діаграммъ).

Константиновъ, П. О селекціи посѣвной [и желтой] люцерны.—С. Х. и Лѣсов., **252** 1916 сент.—окт. (32—74), ноябрь—дек. (75—124).

Красичковъ, А. Вліяніе зимнихъ холодовъ на начало распусканія и цвѣтенія плодовыхъ деревьевъ, а въ связи съ этимъ и возможность предугадыванія весеннихъ заморозковъ во время цвѣтенія сада.—Научн. Плодов., **3** 1916 (17—39).

Кузнецовъ, Н. А. Устройство Безднинской удѣльной дачи на основаніи изученія типовъ насажденій, произведенное лѣсничимъ К. В. Елухинымъ.—Лѣсн. Ж., **46** 7—8 1916 (795—833, съ 6 фотогр.).

Курочкинъ, А. Я. Цвѣтъ обножки [пыльцы]. Опытная пасѣка, Тула. **1916** 7 (143—146).

Курротъ, Ф. А. Нѣкоторыя сильнодѣйствующія растенія нашего Юга.—Фармац. Ж. **55** 9 1916 (76—77). [*Aconitum orientale*, *A. Napellus*, *Veratrum album*].

Любченко, А. Ферганская Хлопковая Селекціонная Станція.—Туркест. С. Х., **11** 1916 № 11—12 (871—914, съ 8 рис.).

Мальцевъ, А. Федченко, Б. А. Списокъ сорныхъ растеній Туркестана.—Тр. Бюро пр. бот., **9** 11 1916 (646—648).—Реф.

— Логиновъ, С. Сорное растеніе брунецъ [*Sophora*].—Тамъ же (648—649). Реф.

— Гербарій растеній, засоряющихъ посѣвы.—Тамъ же (650—651). Реф.

Марковичъ, В. В. Лимонная культура на озерѣ Гарда и на Черноморскомъ побережьѣ.—Черном. С. Х. **13** 1916 9—12 (293—300).

Мержаніанъ, А. и Руссевъ, Ив. Результаты испытанія сѣрно-известковаго состава и парижской зелени противъ мильдю на опытномъ виноградникѣ Винодѣльческой Станціи въ Одессѣ.—Вѣстн. Винод., **25** 11—12 1916 (135—439).

Морозовъ, Г. Ф. Расчлененіе корневой системы въ насажденіяхъ по классамъ господства. (Лѣсобіологическій этюдъ).—Лѣсопр. Вѣстн., **18** 1916 (357—359, съ 2 рис.).

Мурзаева, А. Г. Опытъ изслѣдованія ботаническаго состава русскихъ жмыховъ.—Изв. Стебут. С.-х. Курсовъ, **1** 1—2 1916 (91—99).

Нагорный, П. И. Обзоръ болѣзней растеній. (Въ изд.: Отчетъ о дѣят. Ставроп. Энтомолог. Бюро за 1914 г.). Игр. 1916 (55—68, съ 1 рис.).

Осетровъ, Е. С. Къ вопросу о развитіи и ростѣ слово-лиственныхъ насажденій.—Тр. по Лѣсн. Оп. Дѣлу, **59** 1916 (131—154).

Пашкевичъ, В. В. Опыты и наблюденія по плодоводству, произведенные въ саду имѣнія «Николаевское» Петроградск. губ., въ 1914 г. VII. Наблюденія надъ ходомъ цвѣтенія отдѣльныхъ деревьевъ яблонь. VIII. Распусканіе почекъ у яблонь. IX. Къ морфологіи цвѣточныхъ органовъ у нѣкоторыхъ сортовъ яблонь.—Научн. Плодов., **3** 1 1916 (3—16).

Прокоповичъ, М. Н. Золотая печать и ея разведеніе заграницей и въ Россіи.—Русск. Субтроп., **9** 1916 6—7 (28—52 съ рис.).—[О *Hydrastis canadensis*].

Полыновъ, Б. Б. Къ вопросу о лѣсной растительности какъ факторѣ новообразованія. (Отвѣтъ г.г. Тюремкову и Афанасьеву).—Русск. Почвов., **1916** 16—18 (80—86).

Рессель, Э. Д. Почвенныя условія и ростъ растеній. Пер. съ англ. О. М. Коржинской.—С. Х. и Лѣсов., **250** 1916 (1—48, 49—96, 97—144, 145—160), **251** (161—208, I—VI, 209—236, съ 1 чертеж.).

Рогальскій, Б. Сравнительное изслѣдованіе пшеницъ и ячменя съ поливныхъ и неполивныхъ участковъ въ Голодной степи.—Туркест. С. Х., **11** 1916 (139—143, 198—209).

Руссевъ, Ив. см. **Мержаніанъ. А.**

Рытовъ, М. Новое открытіе въ садоводствѣ. Аналитическое изслѣдованіе свойствъ роста нормальныхъ формъ грушъ.—Прогр. Садов. и Огор., **13** 1916 (3—6, 33—38, 65—71, 220, съ 14 рис.).

Свирловскій, Э. Культура лекарственныхъ растеній заграницей.—Фармац. Ж., **55**, 6, 7, 8 1916 (50—51, 62—63, 68—70).

— Основанія сбора и сушки лекарственныхъ растеній.—Тамъ-же, **55** 25—28 1916 (219—220, 230—231, 241—242, 253—254).

Сербиновъ, И. Л. см. **Терлецкій, В. Н.**

Симановскій, Н. Замѣтки по никоціанопатологіи.—Мат. по Микол. и Фитоп. Рос., **2** 1 1916 (48—50).

Скалозубовъ, Н. Л. О сорныхъ травахъ.—Тр. Бюро пр. бот., **9** 10 1916 (570—571).

— и **Горбатовъ, И. В.** Характеристика зерна тобольскихъ яровыхъ пшеницъ.—Ежег. Тоб. Муз., **27** 1916 (1—46).

Соколовъ, А. Списокъ и краткое описаніе грибныхъ вредителей садовъ и огородовъ м. Смѣлы, Кіевской губ. за 1914 г., частью за 1915 г. — Бюлл. о вредит. С. Х. Харьковъ, **3** 7 (1915) 1916 (18—33). — [84 вида].

Строгій, А. Лѣсныя бесѣды. Объ уссурійскомъ «кишмишѣ» (актинидіи), какъ плодовомъ растеніи. — Приморск. Хоз., **4** 12 1916 (39—43).

Суховъ, А. Опыты культуры сосенъ различнаго происхожденія, поставленные въ Швеціи. (Реф. статьи Г. Шотте). — Лѣсн. Ж., **46** 7—8 1916 (904—913).

Тарашевичъ, А. И. Развитіе и ростъ елово-лиственныхъ насажденій. — Тр. по Лѣсн. Оп. Дѣлу, **59** 1916 (1—129, съ график.).

Терлецкій, В. Н. и **Сербиновъ**, И. Л. Новая болѣзнь винограда въ Прикумскомъ районѣ. — Вѣстн. Винод., **25** 9—10 1916 (390—392). [*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.].

Тюринъ, А. В. Еловыя насажденія въ сѣверной и сѣверо-восточной Россіи. — Тр. по Лѣсн. Оп. Дѣлу, **58** 1916 (1—79, съ таблицами).

Упенѣкъ, Н. Опытъ организаціи отряда рабочихъ по борьбѣ съ вредителями цитрусовъ въ 1915 г. — Русск. Субтроп. **9** 11—12 1916 (29—72).

Цареградскій. Опытъ заготовки сырорастущаго саксаула. — Туркест. С. Х., **11** 1916 (811—827).

Черниковъ, К. Турка или Кизилъ-Кендырь. [*Apocynum venetum*]. — Туркест. С. Х., **11** 1916 № 6 (573—580).

Шевелевъ, И. Н. О сорно-полевой растительности и очисткѣ полей отъ нея. — Южн. Хоз., **5** 1916 (31—38, 65—72, 101—111, 137—142, 165—170, 197—202, съ 11 рис.).

Шиттъ, П. Къ вопросу объ осыпаніи завязей. (Предв. сообщ.). — Научн. Плодов., **3** 2—3 1916 (79—95).

Шкадовъ. Н. Красавка и ея нахожденіе въ Батумской области. (*Atropa Belladonna*). — Русск. Субтроп., **9** 11—12, 1916 (13—14).

Шрейберъ, А. Вредитъ ли цвѣтущимъ растеніямъ опрыскиваніе ихъ инсектисидами. — Тр. Бюро пр. бот., **9** 1916 (175—176, англ. рез. 176).

Эдельштейнъ, В. О періодичности урожаевъ нашихъ плодовыхъ деревьевъ. — Научн. Плодов., **3** 2—3 1916 (104—114).

Эйтингенъ, Г. Р. Къ вопросу о значеніи мѣстопроисхожденія сѣмянъ въ лѣсоводствѣ. — Лѣсопром. Вѣстн., **18** 1—2 1916 (1—5).

— О вліяніи густоты древостоя на ростъ сосноваго молодняка. — Тамъ-же (205—210, съ 2 рис.).

Яценко. Къ характеристикѣ еловыхъ лѣсовъ Петроградской губерніи. — Лѣсн. Ж., **46** 7—8. 9—10 1916 (838—855, 989—1007).

Ячевскій. А. А. Грибныя и бактеріальныя болѣзни клевера. Съ 25 рис., исполн. Г. Н. Дорогинымъ и фотографич. снимками Н. А. Наумова. — Тула. (М. З. Бюро по Микол. Уч. Ком.) 1916 (64 стр., 25 рис.). 26 см.

— Общій планъ дѣятельности Бюро по Микологіи и Фитопатологіи. — Мат. по Микол. и Фитоп. Росс., **2** 1 1916 (19—27).

Ѳомичевъ, П. М. О сафлорѣ. — Южно-р. С.-х. газ., **18** 48 1916 (6—8).

См. также въ отд. III: Гарбовскій; Доктуровскій; Доппельмайръ; Дьяконова; Сахаровъ. — Въ отд. IV: Доброзраковъ и Гусевъ; Ильинскій; Крейеръ; Морозовъ; Х. — Въ отд. V: Архангельскій; Воробьевъ; Ивановъ, Л.; Ищерековъ; Кобальтова; Комаръ; Кревсъ; Модестовъ; Рытель; Чириковъ; Шуловъ и Морозовъ; Якушкинъ.

Хроника.

Ботаническое Общество Юго-Восточнаго Края Россіи [1]).

19-го октября 1917 года въ г. Саратовѣ возникло Ботаническое Общество Юго-Восточнаго Края. Цѣль Общества — объединеніе научной ботанической дѣятельности въ Краѣ, а также объединеніе изслѣдованій Юго-Востока въ ботаническомъ отношеніи.

На собраніи 26 ноября былъ принятъ Уставъ Общества, при составленіи котораго въ большой мѣрѣ использованъ Уставъ Русскаго Ботаническаго Общества. На собраніи избранъ Совѣтъ Общества, въ составъ котораго вошли: *Предсѣдатель:* Александръ Михайловичъ **Левшинъ**, *Товарищъ Предсѣдателя:* Дмитрій Ерастовичъ **Янишевскій**, *Членъ Совѣта:* Вячеславъ Рафаиловичъ **Заленскій**, *Казначей:* Николай Никитичъ **Кураевъ**, *Секретарь:* Николай Ивановичъ **Вавиловъ**.

Общество уже въ настоящее время включаетъ 40 членовъ, большинство которыхъ являются работниками мѣстныхъ академическихъ учрежденій (Университета, Высшихъ С. Х. Курсовъ, Высшихъ Женскихъ Курсовъ), областной опытной станціи и другихъ агрономическихъ организацій. Нѣкоторые члены нашего Ботаническаго Об-ва состоятъ членами Русскаго Ботаническаго Об-ва.

Научная дѣятельность Саратовскаго Ботаническаго Общества проявилась въ рядѣ докладовъ, сдѣланныхъ членами Общества на собраніяхъ.

19 октября былъ заслушанъ докладъ проф. В. Р. Заленскаго. «Къ біологіи прорастанія *Amarantus retroflexus*».

26 ноября было заслушано сообщеніе проф. А. М. Левшина на тему: «Экспериментально-цитологическое изслѣдованіе зеленыхъ листьевъ въ связи съ вопросомъ о природѣ хондріозомъ».

10 декабря заслушаны слѣдующія сообщенія:

1. Д. Е. Янишевскій. «Къ флорѣ Саратовскаго уѣзда» [2]).
2. В. Р. Заленскій. «Къ методикѣ опредѣленія осмотическаго давленія клѣточнаго сока растеній».
3. А. М. Левшинъ. «Къ вопросу объ ассимиляціи углекислоты растеніемъ».

На первомъ учредительномъ собраніи было высказано единодушное пожеланіе о вхожденіи нашего Общества въ составъ Русскаго Ботаническаго Общества въ видѣ отдѣла при условіи сохраненія внутренней автономіи и было принято, что въ случаѣ согласія Русскаго Ботаническаго Общества Саратовское Ботаническое Общество переименовывается въ Юго-Восточное Отдѣленіе Русскаго Ботаническаго Общества при Академіи Наукъ.

Такъ какъ Уставъ Русскаго Ботаническаго Общества не предусматриваетъ существованія автономныхъ отдѣловъ Общества, было бы желательно внести на чрезвычайное Собраніе Русскаго Общества вопросъ объ измѣненіи Устава въ соотвѣтственномъ смыслѣ.

Совѣту Ботаническаго Об-ва Юго-Восточнаго Края было бы весьма желательно знать принципіальное мнѣніе Совѣта Русскаго Ботаническаго Об-ва и практическія соображенія по вопросу объ установленіи тѣсной связи и взаимоотношеній между Центральнымъ Обществомъ и нашимъ Юго-Восточнымъ Обществомъ, какъ автономной единицей.

Установленіе тѣснаго общенія Русскаго Ботаническаго Об-ва съ мѣстнымъ Юго-Восточнымъ Ботаническимъ Обществомъ, какъ намъ представляется, позволило бы выполнять Юго-Восточному Ботаническому Об-ву слѣдующія задачи въ интересахъ Русскаго Ботаническаго Общества:

1. Содѣйствіе членамъ Русскаго Ботаническаго Об-ва при изученіи Юго-Восточнаго Края.
2. Содѣйствіе Русскому Ботаническому Об-ву при организаціи экспедицій и экскурсій въ Юго-Восточномъ Краѣ.
3. Организація Обществомъ обмѣна гербарнымъ и сѣменнымъ матеріалами.
4. Содѣйствіе въ организаціи стаціонарныхъ изслѣдованій.

---

[1]) Сообщеніе профессора А. М. Левшина отъ 12 декабря 1917 г., полученное въ январѣ 1918 г.

[2]) Авторефератъ доклада см. въ отдѣлѣ «Флористическія замѣтки».

5. Освѣдомленіе Русскаго Ботаническаго Об-ва о научной ботанической жизни Края.

6. Привлеченіе членовъ въ Русское Ботаническое Общество.

Въ свою очередь для нашего Ботаническаго Общества была бы весьма цѣнна авторитетная поддержка со стороны Центральнаго Русскаго Ботаническаго Общества и его президіума въ научной дѣятельности нашихъ членовъ, въ пользованіи литературой, гербарнымъ матеріаломъ и т. п. [1]).

Русскому Ботаническому Обществу Комиссаріатомъ по Народному Просвѣщенію обѣщана на 1918-й годъ субсидія въ 25 000 р. на изданіе «Журнала» Общества. Первая книжка 1918-го печатается. Въ ней появятся оригинальныя статьи: Б. В. Скворцовъ. Матеріалы по флорѣ водорослей Азіатской Россіи — VII. Первыя свѣдѣнія о фитопланктонѣ р. Амура. — VIII. Водоросли изъ Алтая. — IX. О *Chaetoceras* изъ Западной Сибири. — X. Къ познанію водорослей Амурской и Забайкальской областей. — Л. Бреславецъ. О наслѣдственности окраски вѣнчика и листьевъ у *Tropaeolum majus* L. — С. Костычевъ и С. Зубкова. Броженіе сухихъ дрожжей въ присутствіи солей кадмія. — В. М. Арциховскій. О температурѣ разбуханія крахмальныхъ зеренъ при медленномъ нагрѣваніи. — Н. А. Бушъ. Обзоръ работъ по фитогеографіи Россіи за 1915 — 1917 гг. — Для слѣдующаго выпуска имѣются статьи: В. М. Арциховскій. Объ антолизахъ *Hyoscyamus niger* L. — Л. А. Ивановъ. О вліяніи температуры на разложеніе хлорофилла свѣтомъ. — С. В. Юзепчукъ. Новый видъ дріады (*Dryas grandis* n. sp.).

Личныя извѣстія.

Вице-президентъ Русскаго Ботаническаго Общества, профессоръ С. Г. Навашинъ, избранъ 18 мая 1918 г. въ сверхштатные ординарные академики Россійской Академіи Наукъ. Отъ занятія кафедры покойнаго С. И. Ростовцева въ Московскомъ С.-Хоз. Институтѣ (нынѣ Петровская С.-Хоз. Академія) С. Г. Навашинъ, находящійся въ Тифлисѣ, отказался. На его мѣсто избранъ проф. В. И. Таліевъ изъ Харькова.

— Профессоръ В. Л. Комаровъ избранъ секретаремъ Русскаго Географическаго Общества.

— Казначей и членъ Совѣта Р. Бот. Общества В. Н. Сукачевъ покинулъ службу въ Ботаническомъ Музеѣ Росс. Академіи Наукъ и состоитъ нынѣ ученымъ спеціалистомъ С.-Хоз. Ученаго Комитета, завѣдывающимъ отдѣленіемъ лѣсной ботаники Лѣсного Отдѣла. Адресъ его Пгр., Лѣсной Институтъ, кв. 3. Казначеемъ Р. Бот. Общ. онъ остается попрежнему.

Опечатка.

На стр. 15 въ строкѣ 14 снизу вмѣсто **Приамурской** должно быть **Приморской**. Тоже на обложкѣ № 1—2 въ заголовкѣ статьи 3. Б. В. Скворцова.

На стр. 20 въ строкѣ 1 сверху вмѣсто **Priamourskaja** должно быть **Primorskaja**.

---

[1]) Совѣтъ Русскаго Ботаническаго Общества съ своей стороны не встрѣчаетъ принципіальныхъ препятствій къ образованію мѣстныхъ автономныхъ отдѣловъ Общества, но окончательное разрѣшеніе вопросъ этотъ можетъ получить лишь на чрезвычайномъ собраніи, предположенномъ въ Москвѣ въ декабрѣ 1919 г.

В. СУКАЧЕВЪ. О терминологіи въ ученіи о растительныхъ сообществахъ.

Вопросъ о терминологіи въ ботанической географіи и въ ученіи о растительныхъ сообществахъ, въ виду его неразработанности, уже неоднократно разсматривался въ литературѣ и обсуждался на трехъ послѣднихъ международныхъ ботаническихъ конгрессахъ, Парижскомъ (1900 г.), Вѣнскомъ (1905 г.) и Брюссельскомъ (1910 г.). Однако, въ окончательной формѣ онъ не былъ разрѣшенъ и на этомъ послѣднемъ конгрессѣ. Вопросъ о терминахъ важенъ не только въ смыслѣ объединенія способовъ выраженія основныхъ понятій и принятія общепонятныхъ символовъ, но еще и потому, что выработка терминовъ и ихъ установленіе неразрывно связаны съ разработкой сути самыхъ понятій. И если по вопросу о фитогеографической номенклатурѣ не было достигнуто полнаго соглашенія и на послѣднемъ конгрессѣ, то главной причиной служило именно расхожденіе во взглядахъ на нѣкоторыя основныя понятія въ этой области.

Среди русскихъ ботанико-географовъ этотъ вопросъ тоже поднимался уже неоднократно. Такъ, Н. И. Кузнецовъ еще въ своихъ извѣстныхъ «Обзорахъ» касался его, а затѣмъ въ 1901 г. предложилъ его на обсужденіе русскихъ ботаниковъ на страницахъ издававшихся имъ «Трудовъ Ботаническаго Сада при Юрьевскомъ Университетѣ». Однако, къ сожалѣнію, русскіе ботаники, насколько мнѣ извѣстно, не откликнулись въ то время достаточно живо на этотъ призывъ. Былъ поднятъ этотъ вопросъ также и при составленіи коллективнаго труда «Программы для ботанико-географическихъ изслѣдованій», изданнаго Ботанико - Географической подкомиссіей при Вольномъ Экономическомъ Обществѣ. Но тогда онъ сознательно былъ отложенъ, чтобы разработкой его не задерживать выхода самыхъ программъ. Къ нему подкомиссія снова вернулась въ 1913 г., когда была избрана особая номенклатурная комиссія въ составѣ: И. П. Бородина, Н. А. Буша, В. А. Дубянскаго, В. Л. Комарова, В. Н. Сукачева и Б. А. Федченко. Посвятивъ разработкѣ этого

вопроса три засѣданія, эта комиссія, однако, не закончила его. Снова разработка этого вопроса была включена въ число одной изъ первыхъ задачъ возникшей въ декабрѣ 1916 г. Флористической Комиссіи при Русскомъ Ботаническомъ Обществѣ, результатомъ чего этотъ вопросъ былъ предметомъ обсужденія въ небольшой комиссіи въ составѣ: Н. А. Буша, С. С. Ганешина, В. Н. Сукачева, В. А. Траншеля и А. П. Шенникова.

Нижепечатающаяся статья и представляетъ собою, съ небольшими измѣненіями, содержаніе двухъ докладовъ, сдѣланныхъ авторомъ въ Флористической Комиссіи Р. Б. О. При этомъ приняты во вниманіе нѣкоторыя изъ замѣчаній, сдѣланныхъ во время обсужденія этихъ докладовъ.

Не останавливаясь на относящейся сюда литературѣ, я укажу только, что исторія этого вопроса обстоятельно изложена въ слѣдующихъ статьяхъ: Flahault, Ch. 1) «Projet de Nomenclature phytogéographique». Compte rendu du Congrès Internat. de botan. Paris. 1900. 2) «Premier essai de nomenclature phytogéographique». Bull. de la Soc. Languedocienne de Géographie. 1901.—Moss. C. E. «The fundamental units of vegetation». The New Phytologist. IX. 1910. 1—2 [1]).—Flahault. Ch. und Schröter. C. «Phytogeographische Nomenclatur». Berichte und Vorschläge. Zürich. 1910. То же на французскомъ языкѣ въ «Actes du III-me Congrès Internat. de Botanique. 1910. Vol. I. 131—156 стр.— Brockmann-Jerosch, H. und Rübel. E. «Die Einteilung der Pfanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten». 1912.

Въ этихъ статьяхъ русскія работы, однако, не приняты во вниманіе, и полной сводки русской литературы по этому вопросу пока не имѣется. Въ отношеніи же разработки общихъ идей современнаго ученія о растительныхъ сообществахъ какъ разъ русскіе авторы во многомъ ушли дальше не только западно-европейскихъ ученыхъ, но даже и американскихъ, хотя послѣдніе въ этой области идутъ въ одномъ направленіи съ русскими. Изъ основныхъ русскихъ работъ необходимо прежде всего указать на работы Г. Ф. Морозова: «Ученіе о лѣсѣ». I. 1912, и др.; I. К. Пачоскаго: «Описаніе растительности Херсонской губ. I. Лѣса. 1915. и друг.; Г. Н. Высоцкаго «Ергеня» Тр. Бюро по прикладн. ботаникѣ 8. 1915. № 10. Изъ американскихъ работъ особенно заслуживаютъ упоминанія работы Клементса (Clements): 1) «Research methods in ecology». 1905. 2) «Plant physiology and ecology». 1907. 3) «Plant succession. an analysis of the development of vegetation». 1916.

[1]) Подробный рефератъ статьи Мосса см. въ Труд. Юрьев. Бот. Сада XI 1910. Стр. 329—356.

Нижеслѣдующій докладъ, находящійся по содержанію въ преемственной связи съ идеями, развиваемыми этими учеными, касаясь тѣхъ или другихъ терминовъ, въ то же время стремится вкратцѣ очертить и основныя понятія изъ области ученія о растительныхъ сообществахъ. Нѣкоторые вопросы, затронутые здѣсь, болѣе подробно изложены авторомъ въ книжкѣ «Введеніе въ ученіе о растительныхъ сообществахъ». Петроградъ. 1915.

Изучая распредѣленіе растеній, можно видѣть, что извѣстнымъ условіямъ существованія, т. е. опредѣленнымъ климатическимъ и почвеннымъ условіямъ соотвѣтствуетъ и опредѣленная комбинація растеній, и если совокупность этихъ условій повторяется, то въ предѣлахъ извѣстной географической области будетъ повторяться закономѣрно и эта комбинація растеній. Можно сказать поэтому. что опредѣленной комбинаціи рельефа и связаннымъ съ нимъ климата и почвы будетъ соотвѣтствовать и опредѣленная группировка растеній, т. е. между типомъ мѣстообитанія и характеромъ растительности существуетъ строгая зависимость. Однако, говоря о строгомъ соотвѣтствіи между условіями существованія (средой) и растительностью, нужно помнить, что существуетъ два фактора, нарушающихъ эту закономѣрность. Во-первыхъ, что составъ растительности опредѣляется не только нынѣшними климатическими и почвенными условіями, но и условіями прежнихъ геологическихъ эпохъ. Поэтому необходимо учитывать геологическую исторію страны и, какъ слѣдствіе ея, то, что далеко не всѣ виды достигли своего естественнаго предѣла распространенія и многіе находятся въ періодѣ разселенія. Второе, что нарушаетъ указанную закономѣрность, это воздѣйствіе человѣка на природу, который часто уничтожаетъ естественныя сообщества и вызываетъ къ жизни совершенно иныя. Но, принявъ во вниманіе эти ограниченія, можно сказать, что опредѣленнымъ сочетаніямъ почвенныхъ и климатическихъ условій соотвѣтствуетъ и опредѣленная комбинація растеній. Эти комбинаціи растеній можно назвать **растительными сообществами**.

И если растительное сообщество, какъ и отдѣльное растеніе, предъявляя извѣстныя требованія къ условіямъ существованія, отъ нихъ зависитъ, то и наоборотъ, какъ и отдѣльное растеніе, такъ и цѣлое сообщество оказываетъ опредѣленное воздѣйствіе на среду, и это воздѣйствіе, понятно, будетъ болѣе значительнымъ, чѣмъ отдѣльнаго растенія.

Принявъ это во вниманіе, мы можемъ сказать, что **среда сообщества** будетъ опредѣляться слѣдующими факторами:

I. Климатомъ, который, въ свою очередь, будетъ слагаться изъ

1) общеклиматическихъ условій страны;

2) климатическихъ особенностей, вызываемыхъ вліяніемъ небольшихъ видоизмѣненій рельефа (микрорельефа), составляющими, такъ назыв., микроклиматъ;

3) климатическихъ особенностей, вызываемыхъ совокупностью растеній (измѣненіе температуры и влажности воздуха, освѣщенія, вѣтра и проч. внутри сообщества, по сравненію съ открытымъ мѣстомъ), такъ наз. фитоклиматомъ.

II. Почвенными условіями, которыя, въ свою очередь, есть производное отъ климата (въ томъ числѣ и микро- и фитоклимата), рельефа, материнской породы, растительнаго и животнаго міра и геологической исторіи страны.

III. Біологическими факторами. Сюда слѣдуетъ отнести не то косвенное вліяніе, которое оказываютъ растенія и животныя, населяющія сообщество, на климатъ и почву, что входитъ въ пункты I, 3 и II, а непосредственное воздѣйствіе растеній (паразитовъ и животныхъ, опылителей, распространителей сѣмянъ и другихъ зачатковъ, травоядныхъ и проч.).

IV. Рельефомъ. Здѣсь также я подразумѣваю не то огромное косвенное вліяніе рельефа, которое онъ оказываетъ на сообщество, опредѣляя собою микроклиматическія и почвенныя условія Если бы было только это вліяніе, то рельефъ, въ качествѣ непосредственнаго фактора не слѣдовало бы выдѣлять. Но въ данномъ случаѣ я имѣю въ виду непосредственное вліяніе рельефа, или точнѣе, степень наклона поверхности, на которой располагается сообщество, такъ какъ увеличеніе наклона, при прочихъ равныхъ условіяхъ, уменьшаетъ число индивидуумовъ, могущихъ помѣститься на данной поверхности. Въ горныхъ мѣстностяхъ этотъ факторъ играетъ значительную роль въ сложеніи сообщества.

Вся совокупность этихъ факторовъ и составляетъ то, что Брюссельскимъ Конгрессомъ предложено называть «habitat» (station, Standort), что по-русски можетъ быть передано словомъ **мѣстообитаніе**, или **среда**. Причемъ можно имѣть въ виду мѣстообитаніе, или среду, какъ отдѣльнаго растенія, такъ и цѣлаго растительнаго сообщества. Терминъ, предложенный Г. Н. Высоцкимъ для этого понятія, «фитотопологическія условія» является излишнимъ.

Такимъ образомъ первымъ основнымъ свойствомъ всякаго сообщества является его опредѣленное взаимодѣйствіе со средой.

Переходимъ теперь къ другому основному свойству сообщества, именно, къ тому вліянію, которое испытываетъ каждое растеніе въ теченіе всей своей жизни со стороны своихъ сосѣдей. Это вліяніе

является результатомъ той борьбы за существованіе, которая характеризуетъ каждое сообщество и которая вытекаетъ какъ логическое слѣдствіе изъ того, что на почву гораздо больше падаетъ зародышей растеній и начинаетъ ихъ развиваться, чѣмъ можетъ умѣститься взрослыхъ растеній. Поэтому понять принципы, по которымъ построены растительныя сообщества, возможно только, охвативъ во всей полнотѣ и проведя до конца этотъ могущественный факторъ органической жизни. Уже Дарвинъ, исходя изъ принципа борьбы за существованіе, подошелъ близко къ современному представленію о сути растительнаго сообщества, какъ объ этомъ свидѣтельствуетъ IV глава «Происхожденія видовъ». Но вполнѣ опредѣленно посмотрѣлъ на растительное сообщество, какъ на результатъ многовѣковой борьбы за существованіе, кажется, впервые Коржинскій («Сѣв. гран. чернозема», 1888, стр. 78). И то, что явленіе борьбы за существованіе со всѣми отсюда вытекающими послѣдствіями выражено въ особенно яркой формѣ въ наиболѣе сложномъ типѣ растительности, въ лѣсу, дѣлаетъ понятнымъ, почему идея борьбы за существованіе вполнѣ ясно выражена была впервые лѣсоводомъ Патрикомъ Матьюсомъ еще въ 1831 году [1]). Какъ одно изъ слѣдствій борьбы за существованіе между растеніями въ сообществѣ является то, что растеніе, произрастающее въ сообществѣ, испытываетъ на себѣ вліяніе своихъ сосѣдей въ теченіе всей своей жизни; поэтому оно, въ отличіе отъ растенія растущаго на свободѣ, имѣетъ: а) другой внѣшній видъ (иное распредѣленіе въ пространствѣ своихъ надземныхъ и подземныхъ частей и различное ихъ относительное развитіе); б) иныя физіологическія отправленія, в) иной ходъ роста и г) иныя особенности вегетативнаго и сѣменного развитія. Это вліяніе одного растенія на другое, будучи въ одномъ случаѣ угнетающимъ, подавляющимъ, въ другомъ покровительственнымъ, благопріятнымъ, является какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ лишь разными сторонами одного и того же явленія—борьбы за существованіе.

Такимъ образомъ, вторымъ основнымъ свойствомъ всякаго сообщества является многостороннее взаимное вліяніе растеній другъ на друга, т. е. наличность отношеній, которыя лучше всего можно назвать фитосоціальными. При этомъ надо помнить, что фитосоціальныя отношенія между членами сообщества будутъ зависѣть отъ двухъ факторовъ: 1) отъ экологическихъ свойствъ растеній, входящихъ въ составъ сообщества, и 2) отъ условій мѣстообитанія.

Такъ какъ сообщества растеній существовали и въ прежнія геологическія эпохи и такъ какъ указанныя фитосоціальныя отноше-

---

[1]) См. статью Г. Ф. Морозова «Дарвинизмъ въ лѣсоводствѣ». Лѣсн. Журн. 43, 1913. 1—2.

нія имѣли мѣсто и тогда, то понятно, что вся эволюція растеній протекала подъ вліяніемъ, съ одной стороны, воздѣйствія условій мѣстообитанія и, съ другой,—этихъ фитосоціальныхъ отношеній. Какимъ бы способомъ ни происходило образованіе новыхъ видовъ, но, понятно, каждый видъ вырабатывался въ соотвѣтствіи съ условіями сообщества. Но одновременно съ выработкой тѣхъ и иныхъ экологическихъ особенностей растеній, какъ логическое слѣдствіе этого, шла выработка и взаимоотношеній между ними въ сообществѣ. Такимъ образомъ, какъ отдѣльный видъ имѣетъ свою филогенію, такъ точно и растительное сообщество, вѣрнѣе, растительная ассоціація (см. ниже), какъ выраженіе опредѣленныхъ взаимоотношеній между растеніями, имѣетъ свою исторію. Этотъ историческій процессъ привелъ къ тому, что въ строеніи сообщества вложенъ принципъ стремленія ослабить борьбу за существованіе и дать возможность бокъ о бокъ существовать большему числу индивидуумовъ. Этотъ принципъ находитъ свое выраженіе: 1) въ томъ, что большинство сообществъ имѣютъ смѣшанный характеръ, слагаясь изъ цѣлаго ряда видовъ. 2) въ томъ, что виды, входящіе въ составъ сообщества, большею частью не однородны по своимъ потребностямъ, болѣе того, часто они очень различны по своей экологіи (т. е. въ одномъ сообществѣ могутъ быть рядомъ ксерофиты и мезофиты и даже гидрофиты, тѣневыносливыя и свѣтолюбивыя растенія и т. п. [1]), 3) въ томъ, что въ сообществѣ каждый видъ имѣетъ свое опредѣленное мѣсто, въ своихъ физіологическихъ отправленіяхъ извѣстнымъ образомъ спеціализированъ, причемъ существованіе однихъ видовъ обусловливаетъ возможность существованія другихъ (напр., тѣневыя формы подъ пологомъ болѣе свѣтолюбивыхъ растеній, азотособиратели облегчаютъ другимъ растеніямъ питаніе азотомъ, наличность микоризы и проч.).

Какъ слѣдствіе этого, мы видимъ, во первыхъ, что въ большинствѣ растительныхъ сообществъ надземныя и подземныя части распредѣляются **ярусами** по высотѣ и по глубинѣ, гдѣ каждый ярусъ находится въ опредѣленныхъ взаимоотношеніяхъ съ другимъ, во-вторыхъ, что въ развитіи различныхъ видовъ въ сообществѣ есть извѣстная послѣдовательность и, въ третьихъ, что между растеніями одного сообщества есть раздѣленіе во времени потребленія главнѣйшихъ минеральныхъ веществъ. Это можно считать доказаннымъ по отношенію къ лѣснымъ сообществамъ, но, повидимому, оно имѣетъ мѣсто

[1]) Это свойство сообщества хорошо было извѣстно уже Дарвину и онъ видѣлъ въ немъ именно слѣдствіе борьбы за существованіе и расхожденія признаковъ («Происх. видовъ». Изд. Поповой, 1898, с. 73—74). Однако, это свойство и теперь часто упускаютъ изъ виду и говорятъ, что сообщество объединяетъ растенія, однородныя по своимъ требованіямъ.

и во многихъ другихъ случаяхъ. Какъ результатъ всего этого, мы видимъ въ построеніи сообщества стремленіе наиболѣе полно использовать производительныя силы среды.

Такимъ образомъ растенія, входящія въ составъ сообщества, образуютъ какъ бы одно цѣлое, имѣющее опредѣленный строй и структуру. Это выражается въ ярусности [1]), въ закономѣрномъ сложеніи каждаго яруса, въ послѣдовательности развитія, въ раздѣленіи потребленія питательныхъ веществъ и пользованія свѣтомъ, во взаимной зависимости однихъ растеній отъ другихъ. Все это вмѣстѣ и составляетъ сущность сообщества, его фитосоціальную основу. По тому, какую роль играютъ отдѣльные виды въ структурѣ и вообще въ общественной жизни сообщества, среди нихъ могутъ быть установлены особые **фитосоціальные типы** [2]).

Сообщество растеній, представляя собою опредѣленную **систему отношеній**, выработавшуюся въ теченіе вѣковъ, обладаетъ извѣстной **устойчивостью**, которая выражается въ томъ, что сообщество можетъ сохранять свой составъ и строй въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени. Эта устойчивость обусловлена способностью сообщества къ **самовозобновленію**, т. е. сообщество такъ организовано, что въ немъ по мѣрѣ отмиранія, въ силу ли естественной старости

---

[1]) Наибольшей сложности ярусность достигаетъ въ лѣсу; такъ, въ лѣсахъ нашихъ широтъ часто можно различить пять ярусовъ: 1) деревья первой величины, 2) деревья второй величины, 3) кустарники (подлѣсокъ), 4) травяной покровъ, 5) ярусъ мховъ и лишайниковъ. На лугахъ въ болѣе сложныхъ сообществахъ различаютъ три яруса: 1) верховая трава, 2) подсѣдъ, 3) моховой покровъ. Поэтому совершенно нельзя говорить о сообществѣ (или формаціи) мховъ или лишайниковъ на почвѣ въ лѣсу, или на стволахъ деревьевъ, что, однако, въ литературѣ встрѣчается. Мхи и лишайники въ такихъ случаяхъ, не образуя сами сообщества, являются лишь только его частью. О сообществѣ мховъ или лишайниковъ можно говорить только тогда, когда на томъ же мѣстѣ нѣтъ другихъ растеній, напр., сообщества мховъ или лишайниковъ на скалахъ.

[2]) Г. Н. Высоцкій (l. c., стр. 1365) пользуется терминомъ «соціальный классъ», который состоитъ изъ болѣе или менѣе однотипичныхъ по біологическимъ свойствамъ видовъ. Это выраженіе мнѣ кажется не вполнѣ удачнымъ, такъ какъ «соціальные классы» въ человѣческомъ обществѣ имѣютъ опредѣленное значеніе. Эти классы не совсѣмъ аналогичны тому, что я называю фитосоціальными типами. Опредѣленіе, даваемое Г. Н. Высоцкимъ «соціальному классу», будетъ нѣсколько иное, чѣмъ то, какое я даю «фитосоціальному типу». Изъ описанія Г. Н. Высоцкаго соціальныхъ классовъ цѣлины сухой степи на каштановомъ суглинкѣ, устанавливаемыхъ главнымъ образомъ на основаніи строенія подземныхъ органовъ, слѣдуетъ, что его классы суть морфолого-экологическія группы. Выдѣленіе этихъ группъ является, безъ сомнѣнія, очень цѣннымъ для фитосоціологіи, но этого еще мало, чтобы говорить о соціальныхъ классахъ или типахъ. Послѣдніе должны быть устанавливаемы на основаніи всей той роли, какую они играютъ въ жизни сообщества.

или другихъ причинъ, извѣстной части экземпляровъ взамѣнъ ихъ выростаютъ новыя. Такимъ образомъ составъ и строй сообщества въ существенныхъ чертахъ можетъ поддерживаться неизмѣннымъ рядъ лѣтъ. Однако, на ряду съ этимъ свойствомъ въ сообществѣ мы видимъ и совершенно противоположное. Жизнь сообщества неразрывно связана съ воздѣйствіемъ его на условія существованія, т. е. на почву и климатъ. Въ первое время по своемъ возникновеніи сообщество видоизмѣняетъ среду въ благопріятную для себя сторону и очищается отъ остатковъ предшествующаго ему сообщества, но продолжающееся затѣмъ вліяніе въ томъ же направленіи начинаетъ уже быть во вредъ сообществу, создаются мало-по-малу условія, допускающія появленіе новыхъ элементовъ. чуждыхъ данному сообществу. Въ дальнѣйшемъ эти элементы начинаютъ вытѣснять членовъ стараго сообщества, въ силу чего постепенно вырабатывается новое сообщество, болѣе соотвѣтствующее новымъ условіямъ. Такимъ образомъ, сообщество, наряду съ извѣстной устойчивостью, обладаетъ и извѣстной **подвижностью**. Эти два противоположныхъ принципа какъ бы борятся всегда. но побѣда въ этой борьбѣ въ концѣ концовъ остается на сторонѣ послѣдняго, и одно сообщество смѣняетъ другое. Если принять во вниманіе, что и вообще внѣшнія условія существованія не остаются въ природѣ неизмѣнными, то можно съ полнымъ правомъ повторить слова Коржинскаго, что «современное состояніе растительности какой либо страны есть лишь одна изъ стадій непрерывныхъ измѣненій ея растительнаго покрова. результатъ минувшихъ условій, зачатокъ будущихъ».

Для процесса перехода однихъ сообществъ въ другія. процесса крайне интереснаго и изучаемаго очень усиленно въ послѣдніе годы. особенно въ Америкѣ и Англіи. былъ предложенъ англичанами особый терминъ «succession», получившій уже характеръ международнаго. такъ какъ онъ примѣняется и въ другихъ западно-европейскихъ языкахъ и былъ рекомендованъ Брюссельскимъ Конгрессомъ. По-русски обычно въ этомъ смыслѣ употребляютъ выраженіе «смѣна», однако подъ этимъ словомъ можно подразумѣвать. какъ чередованіе сообществъ во времени. такъ и въ пространствѣ. Поэтому желательно условиться примѣнять выраженіе **«смѣна сообществъ»** только въ первомъ смыслѣ. Терминъ же «сукцессія» по-русски звучитъ очень не благозвучно и врядъ-ли можетъ привиться.

Изъ различныхъ категорій смѣнъ наибольшее вниманіе въ последнее время привлекли къ себѣ смѣны, происходящія въ естественномъ растительномъ покровѣ безъ участія внѣшнихъ факторовъ. **смѣны**, которыя можно назвать **«эндодинамическими»** въ отличіе отъ смѣнъ, вызываемыхъ либо общимъ измѣненіемъ климата, либо

измѣненіемъ почвенныхъ условій, не зависящихъ отъ жизнедѣятельности сообществъ, напр., какъ слѣдствіе измѣненія рельефа, вліянія человѣка, животныхъ; эти послѣднія смѣны можно назвать **«экзодинамическими»**. Изученіе эндодинамическихъ смѣнъ привело Пачоскаго, Клементса и др. къ установленію правила. что растительность какого-нибудь мѣста въ своемъ естественномъ развитіи проходитъ **три основныхъ стадіи: 1) стадію открытыхъ сообществъ, 2) стадію закрытыхъ травяныхъ сообществъ и 3) стадію закрытыхъ лѣсныхъ сообществъ.** При заселеніи новой почвы прежде всего возникаютъ открытыя сообщества первой стадіи, когда растенія своими надземными или подземными частями еще не смыкаются, когда есть свободный доступъ въ сообщество новыхъ элементовъ; сообщества въ это время очень неустойчивы. Они болѣе или менѣе скоро переходятъ въ сомкнутыя травяныя сообщества. которыя постепенно переходятъ въ послѣднюю стадію —стадію лѣсныхъ сообществъ. Между двумя послѣдними стадіями можетъ вклиниваться стадія кустарниковыхъ сообществъ. Каждая стадія въ свою очередь слагается изъ ряда закономѣрно слѣдующихъ другъ за другомъ сообществъ. Если мѣриломъ болѣе высокой организаціи сообщества мы признаемъ степень дифференціаціи и спеціализаціи различныхъ членовъ сообщества, то можно сказать, что указанный процессъ выражается въ переходѣ менѣе совершенныхъ сообществъ въ болѣе совершенныя, въ постепенномъ развитіи болѣе сложноустроенныхъ сообществъ съ болѣе крѣпкой спайностью ихъ членовъ. Въ направленіи этихъ послѣдовательныхъ смѣнъ можно видѣть стремленіе 1) къ развитію наибольшей растительной массы, 2) къ наилучшему использованію всѣхъ производительныхъ силъ даннаго мѣста земной поверхности и 3) къ созданію наиболѣе устойчиваго сообщества. Однако, не всегда растительность проходитъ всѣ указанныя стадіи; этотъ процессъ можетъ остановиться на одной изъ болѣе раннихъ стадій, напр., на стадіи закрытыхъ травяныхъ сообществъ или даже на стадіи открытыхъ сообществъ. Это можетъ вызываться неблагопріятными климатическими или почвенными условіями. Сообщество, которое при данныхъ условіяхъ заканчиваетъ эту нормальную смѣну. можетъ быть названо **заключительнымъ** (the climax community американскихъ и англійскихъ авторовъ). Кромѣ указанной смѣны, которую можно назвать **онтогенетической**. имѣющей прогрессивный характеръ, могутъ быть смѣны, когда новое сообщество является не болѣе сложнымъ, чѣмъ прежнее, а напротивъ. болѣе упрощеннымъ (напр., смѣна лѣса болотомъ, верещатникомъ и проч.). Этимъ смѣнамъ иногда дается названіе **регрессивныхъ** и въ нихъ склонны видѣть процессъ старѣнія, дряхлѣнія растительнаго покрова. Однако. эти смѣны съ фитосоціологической точки зрѣнія

еще очень мало изучены и нѣкоторые авторы (напр., Клементсъ) склонны вообще отрицать ихъ естественность. Вѣроятно, ихъ пришлось бы относить къ категоріи экзодинамическихъ смѣнъ. Онѣ не представляютъ собой результатъ естественнаго старѣнія сообщества, а являются лишь извращеніемъ онтогенетической смѣны, вызываемымъ воздѣйствіемъ факторовъ извнѣ.

Среди смѣнъ экзодинамическихъ особое значеніе имѣютъ смѣны, вызываемыя дѣятельностью человѣка [1]), рѣже массовымъ развитіемъ животныхъ. Эти смѣны большею частью, но не всегда, какъ справедливо указалъ Л. Г. Раменскій, носятъ временный характеръ, и съ теченіемъ времени возстановляется прежній характеръ сообщества и возобновляется процессъ онтогенетической смѣны. Въ этого рода смѣнахъ можно наблюдать какъ бы двѣ стадіи: 1) нарушеніе естественнаго покрова, его измѣненіе подъ воздѣйствіемъ человѣка или животныхъ — стадія, которую можно назвать **дегрессіей**, и 2) стадія постепеннаго возстановленія прежняго характера растительности — **демутація.** Однако полнаго возстановленія первобытнаго покрова часто не происходитъ. Каждая изъ этихъ стадій — дегрессія и демутація — можетъ слагаться изъ ряда слѣдующихъ одинъ за другимъ сообществъ. Такія сообщества, возникшія подъ вліяніемъ человѣка или нападенія животныхъ, уступающія скоро свое мѣсто прежнимъ сообществамъ при прекращеніи этого вліянія, могутъ быть называемы **временными**. Этотъ терминъ обычно примѣняется у лѣсоводовъ по отношенію къ насажденіямъ.

Принимая во вниманіе то, что сказано объ онтогенетической [2]) смѣнѣ сообществъ, необходимо придти къ заключенію, что правильнѣе говорить не о томъ, что одинаковымъ внѣшнимъ условіямъ существованія соотвѣтствуютъ и одинаковыя сообщества, а о томъ, что

---

[1]) Г. Н. Высоцкій въ цитированной работѣ предлагаетъ особые термины для смѣнъ, вызываемыхъ различными сторонами дѣятельности человѣка; именно: пасторальная дигрессія — смѣна подъ вліяніемъ пастьбы скота, фенисекціальная дигрессія—подъ вліяніемъ сѣнокошенія, эксцизіонная дигрессія — смѣна на вырубкахъ, эксараціонная перверсія—смѣна, являющаяся результатомъ распашки цѣлины. Процессъ возстановленія цѣлины онъ называетъ скамнификціей. Эти всѣ названія въ силу ихъ чуждости нашему слуху и отсутствію въ нихъ надобности врядъ ли удержатся въ наукѣ. Изъ предложенныхъ имъ терминовъ можно было бы ввести въ пользованіе, какъ сказано ниже, терминъ демутаціи и, въ замѣнъ его дигрессіи,—терминъ дегрессіи.

[2]) Употребляя здѣсь терминъ «онтогенетическія смѣны», имѣю въ виду, что можно говорить и о «филогенетической смѣнѣ» сообществъ, т. е. эволюціи сообществъ или, точнѣе выражаясь, ассоціацій (см. ниже) въ теченіе геологически длительнаго времени, стадіи которой не будутъ вполнѣ соотвѣтствовать стадіямъ онтогенетической смѣны.

извѣстной комбинаціи почвенныхъ и климатическихъ условій соотвѣтствуетъ свой онтогенетическій рядъ сообществъ [1]). При однѣхъ и тѣхъ же почвенныхъ и климатическихъ условіяхъ, по скольку онѣ опредѣляются не самой растительностью, могутъ существовать различныя сообщества, какъ члены одного онтогенетическаго ряда. Это положеніе, конечно, не противорѣчитъ тому, что каждое сообщество, будетъ ли это заключительное или смѣняющееся сообщество — безразлично, отражаетъ на себѣ вліяніе этихъ условій существованія, но, понятно на смѣняющихся сообществахъ, какъ менѣе организованныхъ, это отраженіе будетъ менѣе рѣзко выражено, чѣмъ на заключительныхъ сообществахъ съ ихъ болѣе сложной структурой.

Говоря о смѣнахъ сообществъ, необходимо отмѣтить, что онѣ пока вообще мало изучены и поэтому дать разработанную и общепріемлемую классификацію ихъ еще очень трудно.

Итакъ, терминъ «**сообщество**» можно принять, какъ общее обозначеніе для сочетанія растеній, гдѣ имѣютъ мѣсто тѣ фитосоціальныя явленія, о которыхъ выше была рѣчь и которыя главнымъ образомъ выражаются во взаимоотношеніяхъ со средой, во взаимоотношеніи между членами, его составляющими, и въ его структурѣ. Оно, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ понятію «насажденія» лѣсоводовъ. «Насажденіе» есть синонимъ «лѣсного сообщества». Въ такомъ смыслѣ большею частью въ новѣйшей англійской литературѣ употребляется слово «community» и въ нѣмецкой—«Pflanzengesellschaft».

Возникаетъ, однако, вопросъ, можно ли говорить о сообществѣ, когда растенія растутъ не сомкнуто, когда между надземными и подземными частями двухъ сосѣднихъ индивидуумовъ находится болѣе или менѣе значительная незанятая растеніями поверхность (напр., на пескахъ, въ пустынѣ и проч.). Хотя большого вліянія растеній другъ на друга въ такихъ случаяхъ и не наблюдается, но нельзя сказать, чтобы его совсѣмъ не было, если не прямого, то косвеннаго. Въ данномъ случаѣ мы какъ бы имѣемъ еще неразвитое сообщество, его зачатокъ. Такія сообщества получили названіе **открытыхъ** въ отличіе отъ **закрытыхъ**, гдѣ наблюдается сомкнутость растительнаго покрова. Къ послѣдней категоріи слѣдуетъ по существу относить и такія сообщества, надземныя части которыхъ не смыкаются, но сомкнуты подземныя. Но, въ виду трудности рѣшенія вопроса о сомкнутости корневыхъ системъ, на практикѣ часто приходится для этой цѣли пользоваться состояніемъ надземныхъ частей.

[1]) Этотъ рядъ послѣдовательно смѣняющихъ другъ друга сообществъ на опредѣленномъ мѣстообитаніи Моссъ (Moss) предложилъ называть «формаціей», а Клементсъ въ послѣдней (1916 г.) цитированной работѣ—«sere».

Всѣ сообщества, однородныя по своей фитосоціальной структурѣ, т. е. имѣющія одинаковыми всѣ описанныя выше основныя свойства, составляющія его фитосоціальную сущность, образуютъ одну **«ассоціацію»**. Между понятіями «сообщество» и «ассоціація» существуетъ такое же отношеніе, какъ между «растеніемъ» вообще и «видомъ». Какъ слово «растеніе» употребляется и въ общемъ смыслѣ, какъ нарицательное слово для обозначенія извѣстнаго явленія природы, и для обозначенія даннаго растительнаго индивидуума, а видъ объединяетъ всѣ растенія однородныя въ своихъ существенныхъ, наслѣдственно сохраняюшихся чертахъ, и имѣетъ опредѣленную географическую и большею частью топографическую обособленность, такъ точно сообщество можетъ служить для обозначенія и общаго явленія общественной жизни растенія и можетъ быть употребляемо въ конкретномъ смыслѣ, а ассоціація объединяетъ всѣ сообщества, имѣющія одинаковую фитосоціальную структуру, и можетъ быть характеризована опредѣленной географической областью и топографическимъ распредѣленіемъ. Подобно тому, какъ видъ есть основной объектъ, основная единица систематики, такъ точно ассоціація есть основной объектъ и основная единица ученія о растительныхъ сообществахъ. Ассоціація, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ «типу насажденій» въ смыслѣ Г. Ф. Морозова.

Какъ слѣдствіе того, что къ ассоціаціи относятся всѣ сообщества, однородныя въ своихъ фитосоціологическихъ свойствахъ, слѣдуетъ, что каждая ассоціація можетъ быть характеризована: 1) видовымъ составомъ, 2) условіями мѣстообитанія, 3) своимъ строемъ, 4) взаимоотношеніемъ растеній другъ къ другу, 5) взаимоотношеніемъ со средой, 6) своимъ возобновленіемъ, 7) опредѣленными фитосоціальными типами, 8) своей общей физіономіей, которая закономѣрно мѣняется въ теченіе вегетаціоннаго періода и 9) своей филогеніей. Именно ассоціація имѣетъ свою филогенію, но не онтогенію, такъ же какъ видъ имѣетъ свою филогенію, а отдѣльный индивидуумъ свою онтогенію.

Это пониманіе термина «ассоціація» вполнѣ соотвѣтствуетъ единогласно принятому на Брюссельскомъ Конгрессѣ опредѣленію термина «association» (Bestandestypus). Въ литературѣ это понятіе называлось также часто «сообществомъ», «формаціей». Послѣднее особенно имѣло мѣсто въ русской литературѣ. Въ этомъ смыслѣ и я высказался на XII съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей въ Москвѣ (см. докладъ «О растительной формаціи»).

Однако, терминъ «association» старше «formation», онъ употреблялся еще А. Ф. Гумбольдтомъ (1801), А. П. де-Кандолемъ (1820), Мейеномъ (1836) и друг. И до Брюссельскаго Конгресса онъ обычно встрѣчался во французской литературѣ, отчасти англійской,

а также и русской (Коржинскій, Келлерь и друг.), по пріобрѣлъ почти полное право гражданства послѣ рѣшенія Конгресса. Въ вышедшихъ послѣ этого американскихъ и западноевропейскихъ работахъ по описанію растительности онъ почти неизмѣнно фигурируетъ. Терминъ этотъ теперь пріобрѣтаетъ общепринятое международное значеніе, поэтому есть полное основаніе рекомендовать примѣненіе его въ указанномъ смыслѣ и у насъ [1]).

Хотя въ указанномъ смыслѣ «ассоціація» и представляетъ ясное понятіе, о чемъ свидѣтельствуетъ довольно однородное употребленіе этого слова различными авторами, однако, извѣстныя колебанія въ его объемѣ будутъ совершенно неизбѣжны. По самомъ своему существу понятіе «ассоціація», такъ же какъ и «видъ», врядъ ли можетъ быть точно опредѣлено и ограничено въ своемъ объемѣ; вѣроятно, всегда останется здѣсь мѣсто индивидуальнымъ взглядамъ и склонностямъ.

Въ зависимости отъ того, какого рода сообщества объединяются въ ассоціаціи, послѣднія могутъ быть **открытыя** или **закрытыя**, **чистыя** или **смѣшанныя**, **одноярусныя** или **многоярусныя**, наконецъ, можно говорить о **временныхъ**, о **заключительныхъ ассоціаціяхъ**.

Кромѣ этого различаютъ ассоціаціи, которыя, находясь въ различныхъ географическихъ областяхъ и, будучи очень сходны во многихъ своихъ чертахъ, въ основѣ слагаются изъ двухъ разныхъ, но очень близкихъ видовъ. Такія ассоціаціи Каяндеръ назвалъ **викаріирующими**. Отъ послѣднихъ надо отличать ассоціаціи, которыя, будучи развиты въ одной и той же области, очень близки по своему соціальному строю, но у нихъ растенія, придающія фонъ и характеръ, различны и замѣщаются другъ другомъ (напр., въ Забайкальѣ и Якутской областяхъ эту роль иногда играютъ сосна и лиственница). Такія ассоціаціи можно назвать **корреспондирующими**.

Въ природѣ иногда, напр., въ степяхъ, пустынѣ, въ тундрѣ, на болотахъ, встрѣчаются такіе случаи, когда при быстромѣняющихся на

---

[1]) Если пониманіе термина «ассоціація», здѣсь изложенное, вполнѣ соотвѣтствуетъ предложенному Флао и Шретеромъ и принятому Конгрессомъ и теперь въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ примѣняемомъ, то опредѣленіе термина «растительное сообщество», данное мною выше, нѣсколько расходится отъ принятаго на Конгрессѣ. Послѣднимъ принята такая формула: «Il est désirable d'avoir dans chaque langue une expression générale pour désigner les unités synécologiques de tous les rangs. Nous proposons d'employer, en français, le terme usuel de «groupement» correspondant à «Pflanzengesellschaft».

Однако, на практикѣ послѣ этого ботаники употребляли какъ эти выраженія, такъ и соотвѣтствующее англійское «community» почти всегда въ смыслѣ, тождественномъ или близкомъ къ указанному мною. Употреблять же этотъ терминъ, какъ въ этомъ смыслѣ, такъ и для обозначенія фитосоціологическихъ единицъ разныхъ ранговъ вплоть до «типа растительности» включительно, конечно, неудобно.

протяженіи нѣсколькихъ шаговъ и притомъ закономѣрно повторяющихся условіяхъ мѣстообитанія наблюдается пестрая мозаика небольшихъ участковъ сообществъ, относящихся къ различнымъ ассоціаціямъ. Такъ какъ эти небольшіе участки сообщества въ совокупности имѣютъ опредѣленный общій характеръ и закономѣрно сложены, то является цѣлесообразнымъ введеніе особаго понятія **«комплексъ ассоціацій»**.

Переходя теперь къ вопросу о классификаціи ассоціацій, прежде всего необходимо установить принципъ, который долженъ быть положенъ въ основу ея. Конечно, можно классифицировать по отдѣльнымъ бросающимся въ глаза признакамъ, напр., по составу—на чистыя и смѣшанныя, по строю—на одноярусныя и многоярусныя. Всѣ такія классификаціи, какъ основанныя на одномъ признакѣ, имѣя значеніе въ отдѣльныхъ случаяхъ, не являются однако естественными. Затѣмъ часто кладутъ въ основу классификаціи условія мѣстообитанія, отъ которыхъ зависятъ многія стороны жизни сообщества, причемъ принимаются во вниманіе то типы мѣстообитанія въ цѣломъ (напримѣръ, классификація типовъ насажденій школы проф. Г. Ф. Морозова), то какой-либо одинъ изъ факторовъ его, напр., влажность почвы (Вармингъ, Гребнеръ). Изъ этихъ классификацій, конечно, болѣе совершенны классификаціи по типамъ мѣстообитанія, но и онѣ являются все же искусственными, основанными къ тому же на признакѣ, не принадлежащемъ собственно сообществамъ. Это почти все равно, что классифицировать виды по условіямъ ихъ мѣстообитанія. Я говорю «почти» потому, что отдѣльный видъ, обладая извѣстной пластичностью своей организаціи и способностью приспособляться, можетъ существовать при довольно различныхъ условіяхъ, сообщество же, образуя стройную, но въ то же время и чувствительную систему отношеній между растеніями, въ своемъ составѣ и своей структурѣ болѣе точно отвѣчаетъ условіямъ мѣстообитанія.

Естественная классификація ассоціацій должна основываться на томъ, что составляетъ сущность сообщества, т. е. на степени сложности ихъ фитосоціальной организаціи. Однако созданіе такой классификаціи въ настоящее время очень затруднительно, такъ какъ съ этой точки зрѣнія сообщества еще очень мало изучены. Какъ на попытки такого рода классификацій, можно указать на классификаціи І. К. Пачоскаго [1]) и А. И. Савенковой [2]). Предложенная Брок-

[1]) Paczoski, J. «O formacyach roslinnych i o pochodzeniu flory poleskiej» Pam. Fisyogr. XVI. 1900. Стр. 55, отд. от.

[2]) Савенкова, А. О книгѣ Пачоскаго, І. «Описаніе растительности Херсонской губ. І. Лѣса». Лѣсн. Журн. 1916. 1. 22—26 стр. отд. от. См. также «Вѣст. Русс. фл.». 3. 1917. Стр. 140 и слѣд.

манъ-Ieрошомъ и Рюбелемъ [1]) система ассоціацій, устанавливающая четыре основные типа: 1) растительный планктонъ — phytoplankton, 2) пустыни (въ широкомъ смыслѣ слова; всюду, гдѣ нѣтъ сомкнутаго покрова) — deserta, 3) луга (включая и степи и болота) — prata и 4) древесная растительность — lignosa, хотя и базируется на другомъ принципѣ («физіономическо-экологическомъ»), тѣмъ не менѣе много имѣетъ сходнаго съ системами Пачоскаго и Савенковой. Въ будущемъ желательно, кладя въ основу классификаціи ассоціацій фитосоціальную структуру ихъ, стремиться, чтобы эта классификація была и генетической, т. е. чтобы она отражала исторію развитія и формированія ассоціацій. Въ этомъ отношеніи нельзя не согласиться съ Британскимъ Комитетомъ для сохраненія и изученія британской растительности, что «въ высшей степени желательно введеніе генетическаго принципа въ классификацію единицъ растительности; онъ будетъ здѣсь такъ же плодотворенъ, какъ и въ систематикѣ растеній».

Говоря о растительномъ сообществѣ, мы подразумѣваемъ нѣчто цѣлое и структурное, составленное изъ растеній. Но и животный міръ, населяющій растительное сообщество, составляетъ съ нимъ одно органическое цѣлое. Поэтому, когда мы имѣемъ въ виду всю органическую жизнь, какъ цѣлое, связанное съ опредѣленными условіями среды и характеризующееся опредѣленными внутренними взаимоотношеніями, можно говорить о «біоценозѣ». Зоологи, которые предложили этотъ терминъ, употребляютъ его по отношеніи только животнаго міра [2]), но логичнѣе было бы пользоваться имъ въ указанномъ смыслѣ, различая «зооценозъ» и «фитоценозъ». Послѣдній, слѣдовательно, будетъ понятіемъ, соотвѣтствующимъ растительному сообществу». Однако замѣнять терминъ «растительное сообщество» словомъ «фитоценозъ» это значитъ вводить новую путаницу, т. к. первый терминъ уже достаточно привился и въ послѣднее время все больше и больше однородно употребляется. Къ тому же онъ лучше, чѣмъ выраженіе «фитоценозъ» отвѣчаетъ существу дѣла. Въ указанномъ направленіи можно идти и дальше. Весь органическій міръ на извѣстномъ мѣстообитаніи, т. е. біоценозъ, вмѣстѣ со средой образуетъ также одно цѣлое, связанное опредѣленнымъ взаимоотношеніемъ и имѣющее свои физіономическіе признаки (ландшафтъ, въ узкомъ смыслѣ слова). Это цѣлое Р. И. Аболинъ предложилъ называть «эпиморфой». Эти понятія, какъ и три термина, ихъ обозначающіе

[1]) l. c., стр. 23.

[2]) Однако у зоологовъ нѣтъ пока согласованности въ употребленіи этого термина. Ср., напр., С. А. Зерновъ. «Къ вопросу объ изученіи жизни Чернаго Моря», Зап. Ак. Н., 8 сер., **32**, 1, 1913, стр. 13—16, и К. М. Дерюгинъ. «Фауна Кольскаго залива», тамъ-же, **34**, 1, 1915, стр. 723—724.

(растительное сообщество, біоценозъ, эпиморфа) такимъ образомъ не исключаютъ другъ друга. И если растительное сообщество есть объектъ изученія ботаника, а біоценозъ — біолога, то эпиморфа — географа.

Касаясь теперь терминологіи таксономическихъ единицъ болѣе высокихъ ранговъ, чѣмъ ассоціація, можно предложить слѣдующій восходящій рядъ: **формація, фація** [1]), **типъ растительности**. Такимъ образомъ формація здѣсь понимается въ болѣе широкомъ смыслѣ, чѣмъ ассоціація. Если ассоціація соотвѣтствуетъ понятію вида (species) въ систематикѣ растеній, то формація—роду (genus). Въ литературѣ, особенно до Брюссельскаго Конгресса, терминъ формація употреблялся въ самыхъ различныхъ смыслахъ, то очень узкомъ, въ смыслѣ, напримѣръ, ассоціаціи, то очень широкомъ, почти какъ типъ растительности, то въ смыслѣ ряда смѣняющихся во времени ассоціацій (Моссъ). Послѣ Брюссельскаго Конгресса наблюдается стремленіе слѣдовать его постановленію и лишь въ послѣднее время Клементсъ придалъ понятію формаціи совершенно особое значеніе; именно онъ называетъ формаціей заключительную ассоціацію въ ряду онтогенетической смѣны. Вообще Клементсъ въ своей работѣ 1916 г. вводитъ новый принципъ въ терминологію единицъ растительности. Онъ различаетъ два ряда единицъ: заключительныя единицы (Climax Units) и смѣняющіяся единицы (Seral Units), распредѣляя ихъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

Заключительныя единицы растительности. (Climax Units)	Смѣняющіяся единицы растительности. (Seral Units)
Association	Associes
Consociation	Consocies
Society	Socies
Clan	Colony
	Family.

Въ этихъ подраздѣленіяхъ association и associes понятія болѣе широкія, чѣмъ ассоціація Флао и Шретера; онѣ соотвѣтствуютъ формаціи большинства авторовъ. Consociation и Consocies соотвѣтствуютъ ассоціаціи. Society, Clan, Socies, Colony и Family служатъ для характеристики распредѣленія видовъ внутри консоціаціи. Помимо того, что Клементсъ этимъ опять вводитъ путаницу въ терминологію, противъ его предложенія, такъ же какъ и противъ предложенія Мосса, говоритъ уже и то, что «номенклатура должна

[1]) Терминъ «фація» примѣнялся ботаниками не всегда одинаково. Повидимому, Коржинскій впервые употребилъ его въ примѣненіи къ растительности и въ смыслѣ болѣе широкомъ, чѣмъ формація.

основываться на точно констатированныхъ фактахъ: она должна быть свободна отъ гипотезъ», какъ гласитъ по этому поводу особое постановленіе Брюссельскаго Конгресса. Установленіе двухъ указанныхъ рядовъ единицъ очень затруднительно на практикѣ, да въ немъ нѣтъ и надобности. Для обозначенія же сложенія сообщества, когда виды распредѣлены въ сообществѣ или его ярусѣ неравномѣрно, группами или зарослями, можно пользоваться слѣдующими терминами: **община** — значительныхъ размѣровъ группа индивидуумовъ, не имѣющихъ между собою общей связи (напр., корневищами, ползучими побѣгами и проч.), **латка**—болѣе плотная и небольшая такая же группа; **куртина**—группа, гдѣ сохранилась связь индивидуумовъ между собою; **дерновина (дернина)**—такая же, но болѣе плотная и небольшая группа. Терминъ «латка» употреблялся, между прочимъ, Г. Н. Высоцкимъ.

Если понятіе ассоціаціи было единогласно принято на Конгрессѣ, то опредѣленіе формаціи, предложенное Флао и Шретеромъ, вызвало нѣкоторыя разногласія. Оно формулировано такъ: «Растительная формація есть современное выраженіе опредѣленныхъ условій жизни. Она заключаетъ ассоціаціи, которыя различны въ своемъ флористическомъ составѣ, но, во-первыхъ, имѣютъ общія условія мѣстообитанія и, во-вторыхъ, согласуются въ своихъ жизненныхъ формахъ». Не говоря о томъ, что это опредѣленіе не отличается особой точностью, оно уже, на мой взглядъ, грѣшитъ тѣмъ, что предрѣшаетъ принципъ, который долженъ быть положенъ въ основу объединенія ассоціацій. Въ настоящее же время возможно ограничиться лишь соглашеніемъ въ отношеніи названій высшихъ таксономическихъ единицъ; содержаніе же каждой изъ нихъ будетъ опредѣляться тѣмъ, какой принципъ будетъ принятъ въ основу классификаціи ассоціацій.

Итакъ, первая классификаціонная единица, которая объединяетъ растительныя **сообщества**, однородныя по своей фитосоціальной организаціи, будетъ **ассоціація**; она является основной единицей ученія о растительныхъ сообществахъ. Далѣе, ассоціаціи объединяются въ **формаціи**, формаціи въ **фаціи** и фаціи въ **типы растительности**, которые, объединяясь, составляютъ всю **растительность Земного Шара**. Желательно при этомъ условиться понимать въ опредѣленныхъ смыслахъ «растительность» (vegetation) и «флора» (flora), какъ на этомъ настаивалъ уже давно Н. И. Кузнецовъ, и какъ это принято въ большинствѣ случаевъ въ западно-европейской и американской литературахъ. Именно **флора** страны есть весь ея систематическій составъ, **растительность** же—совокупность ея сообществъ (растительный покровъ).

Резюмируя все вышесказанное, мы приходимъ къ слѣдующему. Растительное сообщество есть нѣчто цѣлое, подчиненное своимъ законамъ, имѣющее свою исторію и свое мѣсто въ природѣ и характе-

ризующееся особыми свойствами, которыя лучше всего можно назвать фитосоціальными.

Ученіе о растительныхъ сообществахъ, или **фитосоціологія**, есть часть ботаники, изучающая структуру, виды и генезисъ сообществъ и взаимодѣйствіе между ихъ членами. Въ ботаникѣ она находитъ мѣсто рядомъ съ другими самостоятельными отдѣлами: морфологіей, физіологіей, систематикой и фитогеографіей (географіей растеній). Въ то время, какъ фитогеографія изучаетъ законы распредѣленія растеній по лицу земли, фитосоціологія изучаетъ внутренній строй и жизнь сообществъ. Фитогеографія и фитосоціологія имѣютъ свои различные объекты и особые методы изученія. Между этими двумя понятіями такое же отношеніе, какъ между антропогеографіей и соціологіей. Поэтому совершенно неправильно считать фитосоціологію частью или вѣтвью географіи растеній, какъ это часто дѣлаютъ. Столь же неосновательно отождествлять фитосоціологію съ экологіей или считать ея частью, за что высказался, хотя и не единогласно, Брюссельскій Конгрессъ; именно онъ подраздѣлилъ «экологію» на «аутэкологію» и синэкологію». Экологія, по первоначальному своему смыслу (Геккель), изучаетъ отношеніе организмовъ къ внѣшнему міру. Поэтому она распадается на фитоэкологію и зооэкологію. Если и можно было бы принять терминъ «синэкологія», то только въ смыслѣ изученія отношенія сообществъ къ внѣшнимъ условіямъ существованія, что далеко не охватываетъ всего содержанія ученія о растительныхъ сообществахъ. Въ этомъ случаѣ синэкологію пришлось бы разсматривать лишь какъ часть фитосоціологіи. Однако, врядъ ли есть необходимость вообще въ этомъ терминѣ. Экологія же растеній, согласно первоначальному смыслу слова, является по существу своему лишь частью физіологіи растеній. Поэтому также нельзя называть фитосоціологію и экологической географіей растеній. Вообще послѣднее выраженіе очень неудачно. Вѣдь всѣ направленія географіи растеній, понимая ее даже въ принятомъ здѣсь смыслѣ, должны въ своихъ выводахъ опираться, между прочимъ, и на данныя экологіи растеній.

Нерѣдко въ русской, а иногда и въ иностранной литературѣ употребляется терминъ «гео-ботаника». Гризебахъ, впервые употребившій это слово, отождествилъ гео-ботанику вообще съ фитогеографіей; впослѣдствіи же этотъ терминъ сталъ употребляться въ весьма различныхъ смыслахъ (см. работы Рупрехта, Литвинова, Краснова, Дубянскаго и друг.). Наиболѣе широкое значеніе придалъ ему В. А. Дубянскій, который понимаетъ подъ нимъ дисциплину, изучающую то цѣлое, что складывается изъ взаимодѣйствія рельефа, климата, грунта, почвы, животнаго и растительнаго міра, ареной котораго является поверхность суши. т. е. дисциплину, которую Р. И. Аболинъ

предложилъ называть «эпигенологіей». Въ виду того разнообразія смысла, который придаютъ гео-ботаникѣ, быть можетъ, лучше было бы вовсе отказаться отъ этого термина или, въ крайнемъ случаѣ, сохранить его въ смыслѣ Дубянскаго.

Если еще четверть вѣка тому назадъ І. К. Пачоскій настаивалъ на невозможности смѣшивать ученіе о растительныхъ сообществахъ съ географіей растеній и на необходимости выдѣленія его въ самостоятельный отдѣлъ ботаники, то всѣ успѣхи, достигнутые за это время въ изученіи растительности, вполнѣ подтверждаютъ справедливость этой мысли.

Нѣтъ сомнѣнія, что ясная постановка задачъ фитосоціологіи, разработка ея основныхъ понятій и установленіе точной терминологіи явится новымъ стимуломъ къ обособленію ея въ особую дисциплину и къ дальнѣйшему ея развитію.

Н. А. БУШЪ. Главнѣйшіе термины флористической фитогеографіи.

Докладъ Флористической Комиссіи Русскаго Ботаническаго Общества [1]).

Земной шаръ дѣлится на **зоны** растительности, а зоны на **подзоны**.

Въ предѣлахъ Россіи имѣются слѣдующія зоны и подзоны:

Зона **тундра** [2]) (**арктическая** зона).

Переходная подзона **лѣсотундра** (**субарктическая** подзона).

Зона **лѣсная** (тайга ex parte, т. к. въ лѣсную зону входятъ и широколиственные лѣса, какъ дубовые, буковые, грабовые и проч.).

Переходная подзона **лѣсостепь**.

---

[1]) Этотъ докладъ былъ сдѣланъ и обсужденъ въ засѣданіи Флористической Комиссіи 29 сентября 1917 г. Замѣчанія, заявленныя въ Комиссіи, приняты здѣсь во вниманіе. Термины, касающіеся горныхъ мѣстностей, были выработаны мною еще раньше и обсуждены сначала въ комиссіи, избранной нѣсколько лѣтъ тому назадъ Ботанико-Географической Подкомиссіей Вольнаго Экономическаго Общества, а потомъ въ томъ же засѣданіи Флористической Комиссіи 29 сентября 1917 г.

[2]) Тундра—понятіе географическое. Нельзя говорить о тундрахъ, напр., Алтая или Кавказа, т. к. сообщества высокогорнаго пояса этихъ и другихъ горъ, не лежащихъ въ арктической зонѣ, по условіямъ произрастанія (интенсивность и степень продолжительности освѣщенія, температуры, почвы и пр.) и по видовому составу (напр., изъ 34 сибирскихъ видовъ р. *Draba*, какъ оказывается въ результатѣ моей обработки, вполнѣ законченной, но еще не опубликованной, только 4 вида (!) являются общими для арктической зоны и высокогорнаго пояса Алтая и Саянъ) глубоко отличаются отъ сходныхъ на первый взглядъ сообществъ тундры.

Зона **степная** дѣлится на двѣ подзоны:

1-я подзона **травяная степь.**

2-я подзона **пустынная степь.**

Съ этими зонами никто, конечно, не смѣшаетъ **зоны** водной и луговой растительности.

Съ другой стороны растительность земного шара дѣлится на **флористическія** 1) **царства**, 2) **области**, [3) области могутъ быть подраздѣлены на **подобласти**], 4) **провинціи**, [5) провинціи могутъ подраздѣляться на **подпровинціи**], 6) **округа.**

Напр., окрестности Новороссійска въ флористическомъ отношеніи принадлежатъ черноморскому округу черноморско-кубанской подпровинціи Крымской провинціи восточно-средиземноморской подобласти Средиземноморской области бореальнаго флористическаго царства.

Въ предѣлахъ Европейской Россіи имѣются 3 флористическія области бореальнаго царства: 1) арктическая область, 2) лѣсная, 3) средиземноморская.

Въ горныхъ мѣстностяхъ можно отличить, если горы достаточно высоки, три **пояса растительности**: 1) **Предгорный**, растительность котораго мало отличается отъ растительности прилежащей равнины: таковъ, напр., поясъ смѣшанныхъ широколиственныхъ лѣсовъ, часто съ преобладаніемъ дуба, въ предгорьяхъ западной части Кавказа; таковъ поясъ ліанъ западнаго Закавказья, Ленкоранскаго у. и Кахетіи. и пр. 2) **Горный**—средній поясъ, растительность котораго по облику, а отчасти и по составу, похожа на растительность болѣе сѣверной (въ сѣверномъ полушаріи) зоны; напр., поясъ буковыхъ, пихтово-еловыхъ и сосновыхъ лѣсовъ западнаго Кавказа. 3) **Высокогорный**, растительность котораго напоминаетъ по облику растительность безлѣсныхъ пространствъ сѣвера. Этотъ поясъ въ тѣхъ горахъ, гдѣ есть лѣса, будетъ находиться выше верхняго предѣла лѣсовъ.

Эти 3 термина примѣнимы ко всѣмъ достаточно высокимъ горамъ Россіи и имѣютъ общее значеніе. Поэтому примѣняться на практикѣ они будутъ меньше, чѣмъ терминъ **полоса** съ обозначеніемъ соотвѣтствующаго растительнаго типа или формаціи. Напр., въ горахъ Кубанской области можно различить полосу дуба, полосу бука, полосу хвойныхъ, полосу березы, полосу кавказскаго рододендрона (*Rhododendron caucasicum* Pall.), полосу высокотравныхъ луговъ, полосу высокогорныхъ ковровъ, снѣговую полосу. Въ западномъ Закавказьѣ вмѣсто первыхъ двухъ полосъ будутъ полоса ліанъ и полоса бука и каштана (настоящаго).

Ареалы различныхъ систематическихъ единицъ—видовъ, родовъ, семействъ—могутъ быть различны. Можно отличать:

1) Ареалъ **сплошной**.

2) Ареалъ **прерывистый**. Таковъ, напр., ареалъ *Hippophaë rhamnoides* L.[1]).

3) Ареалъ **отдѣленный**, если кромѣ сплошного большого ареала данный видъ, родъ, семейство обладаютъ еще довольно далеко отстоящимъ отъ перваго малымъ ареаломъ. Этотъ послѣднiй ареалъ и будетъ отдѣленнымъ. Таковъ ареалъ *Cardamine tenuifolia* (Ledb.) Turcz. въ Тульской губ. по отношенiю къ ея сибирскому ареалу[2]).

4) **Объемлющiй** ареалъ включаетъ внутри себя меньшiй ареалъ другого вида, другой географической расы и т. п.

5) По отношенiю къ объемлющему ареалу этотъ меньшiй ареалъ будетъ **включеннымъ**. Такъ, напр., ареалъ *Gentiana axillaris* Schm. будетъ объемлющимъ по отношенiю къ включенному ареалу *Gentiana uliginosa* Willd[3]).

6) Ареалъ одного вида, рода, семейства и пр. можетъ своей частью налегать на ареалъ другого вида, рода, семейства и пр. Такой ареалъ можно назвать **налегающимъ**. Такъ, напр., ареалы *Actaea erythrocarpa* Fisch. и *A. melanocarpa* (Ledb.) отчасти налегаютъ другъ на друга.

Виды, географическiя расы и пр. могутъ замѣщать другъ друга въ разныхъ странахъ свѣта или въ разныхъ мѣстностяхъ. Такъ, *Arabis Nordmanniana* Rupr. свойственна западному Закавказью (Колхидѣ) и отчасти Кубанской области, *A. Christiani* N. Busch замѣняетъ этотъ видъ въ Дагестанѣ и Карабахѣ, *A. brachycarpa* Rupr. замѣщаетъ эти виды въ Русской и Турецкой Арменiи, а *A. nepetaefolia* Boiss.—въ сѣверной Персiи[4]). Эти виды — **замѣщающiе**.

Протоколъ второго засѣданiя Постоянной Флористической Комиссiи Русскаго Ботаническаго Общества 8 февраля 1917 г.

Предсѣдатель Н. А. Бушъ, секретарь С. С. Ганешинъ.

Присутствуютъ члены: Е. А. Бушъ, Б. Н. Городковъ, В. П. Дробовъ, М. И. Ильинъ, О. I. Кузенева, А. И. Мальцевъ, В. Ф. Мольденгауеръ, И. В. Новопокровскiй, Т. И. Поповъ, В. Н. Сукачевъ, В. А. Траншель, А. П. Шенниковъ и двое гостей.

1. Читается и утверждается протоколъ перваго засѣданiя Комиссiи 19 декабря 1916 г. въ г. Москвѣ.

---

1) Palmgren. *Hippophaë rhamnoides* auf Åland.

2) Н. Бушъ. Флора Сибири и Дальняго Востока, Вып. 2, стр. 235.

3) Wettstein. Grundzüge einer geographish morphologischen Methode, Karte IV.

4) Н. Бушъ. Систематика и ботаническая географiя кавказскихъ видовъ рода *Arabis* L. Карта.

2. Читаются правила Постоянной Флористической Комиссіи, выработанныя и утвержденныя годичнымъ собраніемъ Русскаго Ботаническаго Общества.

3. Н. А. Бушъ обращаетъ вниманіе присутствующихъ, что по правиламъ Флористической Комиссіи запись въ члены ея производится только въ годичномъ собраніи Русскаго Ботаническаго Общества, между тѣмъ это собраніе въ 1916 г., по условіямъ военнаго времени, не могло быть многолюднымъ и объ учрежденіи Флористической Комиссіи узнали сравнительно немногіе, а потому Н. А. Бушъ предлагаетъ продолжить запись въ члены Комиссіи. Вновь записавшіеся члены могли-бы считаться выбранными условно, впредь до утвержденія ихъ въ слѣдующемъ годичномъ собраніи Русскаго Ботаническаго Общества, съ предоставленіемъ имъ однако теперь-же всѣхъ правъ членовъ Комиссіи.

Предложеніе принимается.

4. Н. А. Бушъ напоминаетъ о задачахъ, возложенныхъ на Комиссію на первомъ ея собраніи въ Москвѣ (см. протоколъ въ № 3—4 журнала за 1916 г., стр. 32).

Н. А. Бушъ предлагаетъ не заниматься разработкой этихъ вопросовъ въ этомъ засѣданіи, а поручить разработку отдѣльныхъ вопросовъ отдѣльнымъ членамъ Комиссіи съ тѣмъ, чтобы соотвѣтствующіе доклады были представлены въ мѣсячный срокъ для обсужденія ихъ въ засѣданіяхъ Комиссіи.

Предложеніе принимается.

Выработка терминологіи по экологической ботанической географіи поручается В. Н. Сукачеву.

Выработка терминологіи по флористической ботанической географіи — Н. А. Бушу, С. С. Ганешину и В. А. Траншелю.

Выработка методики записей при изслѣдованіи растительныхъ сообществъ: А. П. Шенникову и А. И. Мальцеву.

Выработка принциповъ ботанической картографіи: О. I. Кузеневой и Б. Н. Городкову.

Составленіе каталога флористической и ботанико-географической литературы по губерніямъ: П. В. Новопокровскому, Р. Э. Регелю и В. А. Траншелю.

Выработка нормальной этикетки: Д. П. Сырейщикову и К. А. Фляксбергеру.

Сдѣлать первые доклады признано желательнымъ просить А. П. Шенникова и В. Н. Сукачева, такъ какъ выработка методики записей и экологической номенклатуры желательна до наступленія лѣтнихъ работъ.

5. А. И. Мальцевъ вноситъ предложеніе организовать обмѣнъ сѣменами дикорастущихъ растеній и проситъ сдѣлать докладъ по этому вопросу Б. Л. Исаченко.

Предложеніе принимается.

В. П. Дробовъ предлагаетъ свои услуги по части сбора сѣмянъ и плодовъ туркестанскихъ растеній.

6. А. П. Шенниковъ предлагаетъ обратиться къ провинціальнымъ ботаникамъ, нерѣдко заброшеннымъ въ глуши, съ предложеніемъ вступить въ сношеніе съ Флористической Комиссіей, доставляя ей

матеріалы для «Флористическихъ Замѣтокъ», списки своихъ печатныхъ работъ и свѣдѣнія о появляющихся въ мѣстныхъ изданіяхъ флористическихъ и ботанико географическихъ матеріалахъ.

Въ связи съ этимъ В. А. Траншель предлагаетъ заняться составленіемъ адресной книги русскихъ флористовъ и ботанико-географовъ.

Н. А. Бушъ предлагаетъ разослать провинціальнымъ ботаникамъ соотвѣтствующее обращеніе, а предварительно просить Совѣтъ Общества ассигновать необходимую сумму для напечатанія этого воззванія.

Предложенія эти приняты и составленіе обращенія взяли на себя Н. А. Бушъ, О. І. Кузенева и А. П. Шенниковъ.

7. Н А. Бушъ сообщаетъ объ учрежденіи на годичномъ собраніи Русскаго Ботаническаго Общества въ Москвѣ Кавказской Подкомиссіи Флористической Комиссіи.

8. В. Ф. Мольденгауеръ предложилъ продемонстрировать въ слѣдующемъ засѣданіи Комиссіи способъ прикрѣпленія растеній къ бумагѣ при помощи американскихъ кнопокъ.

Постановлено просить В. Ф. Мольденгауера продемонстрировать этотъ способъ въ слѣдующемъ засѣданіи.

9. Б. Н. Городковъ дѣлаетъ сообщеніе: «Къ вопросу объ измѣненіи климата въ текущее время (ботанико географическія наблюденія на южной границѣ тундры Тобольской губ. и на верхней границѣ лѣса на Сѣв. Уралѣ»).

Въ обмѣнѣ мнѣній участвуютъ: В. П. Дробовъ. И. В. Новопокровскій, В. Н. Сукачевъ и А. П. Шенниковъ.

Протоколъ третьяго засѣданія Постоянной Флористической Комиссіи Русскаго Ботаническаго Общества 17 марта 1917 г.

Предсѣдатель Н. А. Бушъ. Товарищъ предсѣдателя Р. Э. Регель. Секретарь С. С. Ганешинъ.

Присутствовали члены: А. А. Булавкина, Е. А. Бушъ, Б. Н. Городковъ, Ф. Н Дингельштедтъ, О. І. Кузенева, В. Ф. Мольденгауеръ, И. В. Новопокровскій, Л. Г. Раменскій. М. А. Розанова, В. Н. Сукачевъ, В. А. Траншель, К. А. Фляксбергеръ, А. П. Шенниковъ и 12 человѣкъ гостей.

1. Читается и утверждается протоколъ второго засѣданія 8 февраля 1917 г.

2. А. П. Шенниковъ дѣлаетъ докладъ: «Проектъ методики записей при изслѣдованіи растительныхъ сообществъ».

Въ преніяхъ участвуютъ: И. В. Новопокровскій. Р. Э. Регель. Л. Г. Раменскій, В. Н. Сукачевъ.

Протоколъ четвертаго засѣданія Флористической Комиссіи 21 мая 1917 г.

Предсѣдатель—Н. А. Бушъ. Секретарскія обязанности, за болѣзнью С. С. Ганешина, исполнялъ А. П. Шенниковъ.

Присутствовали: І. Л. Бедельянъ, И. П. Бородинъ, А. А. Булавкина, Е. А. Бушъ, Н. М. Гайдуковъ, Б. Н Городковъ, О. І. Кузенева, проф. Н. И. Кузнецовъ, Р. Ф. Ниманъ, И. В. Новопокровскій, М. А. Розанова, Р. Э. Регель, В. Н. Сукачевъ, К. А. Фляксбергеръ и 9 человѣкъ гостей.

1. Читанъ и утвержденъ протоколъ третьяго засѣданія 17 марта с. г.

2. В. Н. Сукачевъ сдѣлалъ сообщеніе: «О русской терминологіи въ ученіи о растительныхъ сообществахъ».

Въ преніяхъ приняли участіе И. П. Бородинъ, Н. А. Бушъ. Б. Н. Городковъ, И. В. Новопокровскій, Н. И. Кузнецовъ, Р. Э. Регель и А. П. Шенниковъ.

3. Признано желательнымъ произвести анкету среди ботаниковъ по вопросамъ, затронутымъ докладомъ В. Н. Сукачева, а самый докладъ напечатать въ флористическихъ замѣткахъ при «Журналѣ Русскаго Ботаническаго Общества».

Протоколъ пятаго засѣданія Постоянной Флористической Комиссіи Русскаго Ботаническаго Общества 29 сентября 1917 г.

Предсѣдательствовалъ Н. А. Бушъ. Обязанности секретаря, за неприбытіемъ по болѣзни С. С. Ганешина, исполнялъ А. П. Шенниковъ.

Присутствовали члены: І. Л. Бедельянъ, А. А. Булавкина. М. М. Ильинъ, Ф. Н. Дингельштедтъ, И. В. Новопокровскій, В. М. Попова. В. Н. Сукачевъ, Р. Э. Регель, В. А. Траншель, К. А. Фляксбергеръ и 4 человѣка гостей, среди которыхъ С. К. Федосѣевъ.

1. Заслушанъ и утвержденъ протоколъ 4-го засѣданія 21 мая 1917 года.

2. В. Н. Сукачевъ доложилъ «О терминологіи въ вопросѣ о смѣнѣ растительныхъ сообществъ».

Въ обсужденіи доклада приняли участіе: Н. А. Бушъ, И. В. Новопокровскій, Р. Э. Регель, С. К. Федосѣевъ и А. П. Шенниковъ.

3. Н. А. Бушъ сдѣлалъ докладъ: «О терминологіи въ флористической фитогеографіи».

Въ обсужденіи приняли участіе: І. Л. Бедельянъ, И. В. Новопокровскій, Р. Э. Регель, В. Н. Сукачевъ, К. Н. Фляксбергеръ. С. К. Федосѣевъ, А. П. Шенниковъ.

Оба доклада постановлено передать въ редакцію «Журнала Русскаго Ботаническаго Общества» для напечатанія.

А. П. ШЕННИКОВЪ. Къ методикѣ описанія растительности при маршрутномъ ботанико-географическомъ изслѣдованіи.

Прежде чѣмъ говорить о пріемахъ маршрутнаго изслѣдованія, слѣдуетъ выяснить, *что* должно быть объектомъ его. *Цѣль* бот.-геогр. описанія любой мѣстности можно опредѣлить какъ анализъ и синтезъ растительности района. Анализъ сводится къ расчлененію растительнаго покрова на ассоціаціи [1]). Синтезъ заключается въ выясненіи отношеній между ассоціаціями, закономѣрностей въ ихъ пространственномъ распредѣленіи по типамъ мѣстообитаній, и, наконецъ, закономѣрностей въ распредѣленіи самихъ типовъ мѣстообитаній.

Изъ этого опредѣленія цѣли изслѣдованія опредѣляются и объекты его. Именно, послѣдніе элементы изслѣдованія—ассоціаціи въ ихъ отношеніяхъ къ мѣстообитаніямъ, и мѣстообитанія въ закономѣрныхъ отношеніяхъ ихъ другъ къ другу. Этимъ ботанико-географическому описанію ставится рядъ требованій: 1) Описывать должно ассоціаціи, какъ конечные (видовые) элементы растительности, не ограничиваясь группами ихъ или, тѣмъ болѣе, не смѣшивая ихъ. 2) Описаніе сопровождается физико-географической характеристикой мѣстообитанія. 3) Ассоціація и ея мѣстообитаніе мыслятся и описываются въ связи и сравненіи съ другими, сосѣдними ассоціаціями и мѣстообитаніями (методъ рядовъ). Наконецъ, 4) необходима многократность описаній сходныхъ элементовъ, но расположенныхъ въ различно сопоставленныхъ рядахъ. Требованіе нѣсколькихъ описаній сообществъ, хотя бы и весьма сходныхъ между собою, вытекаетъ изъ самаго понятія ассоціаціи, т. к. каждое отдѣльное описаніе даетъ характеристику лишь индивидуума (сообщества), а не ассоціаціи. Представленіе же объ ассоціаціи будетъ тѣмъ точнѣе, чѣмъ больше описано ея сообществъ, встрѣчаемыхъ въ природѣ въ разнообразныхъ пространственныхъ отношеніяхъ къ сообществамъ другихъ ассоціацій, т. е. въ разныхъ рядахъ.

---

[1]) Терминъ употребляется въ значеніи, принятомъ Постоянной Флористической Комиссіей при Р. Бот. Обществѣ.

Таковы заповѣди ботанико-географа. Какъ выполнить ихъ при маршрутномъ изслѣдованіи какого-нибудь района? Или, что то же, какъ должно производить маршрутное изслѣдованіе?

Прежде всего приходится рѣшить, изъ чего исходить при описаніи данной мѣстности.

Распространенный отвѣтъ: изъ растительности, или, точнѣе, изъ сообществъ растительности, какъ индивидуумовъ той или иной ассоціаціи. Такъ отвѣчаютъ на этотъ вопросъ напр. «Програмы для ботанико-географическихъ изслѣдованій». изданныя Бот.-Геогр. подкомиссіей при Почв. комиссіи В. Эконом. Общ. Хотя въ основу развиваемаго здѣсь метода параллелизма или экологическихъ рядовъ (стр. XV 1-го выпуска) ставится умозаключеніе отъ внѣшнихъ условій (факторовъ) къ растительности, но практика установленія рядовъ заключается въ подборѣ въ экологическій рядъ участковъ. *изученныхъ предварительно* въ отношеніи ихъ растительности. Въ такомъ подходѣ со стороны растительности скрываются большія опасности. Одну изъ нихъ указываютъ и «Програмы» (стр. XVI), отмѣчая, что «разныя измѣненія внѣшнихъ условій причиняють порою очень сходное измѣненіе растительности». Слѣд., начавъ съ растительности. мы рискуемъ соединить въ одну ассоціацію два или больше сообществъ, настолько подобныхъ другъ другу, что ихъ соединеніе не вызываетъ никакихъ подозрѣній. И только позже, когда мы анализируемъ и ихъ мѣстообитанія, какъ сумму внѣшнихъ условій, мы можемъ иногда убѣдиться, что мѣстообитанія-то, въ сущности, не одинаковы, хотя и похожи, и что, слѣд. мы можемъ ожидать и различій въ сообществахъ. Между тѣмъ, обманутые ихъ внѣшнимъ сходствомъ. мы описали, можетъ быть, только одно изъ нихъ, а остальные отмѣтили. какъ ему подобные. Слѣд., мы согрѣшили противъ первой изъ перечисленныхъ выше заповѣдей: за ассоціацію мы сочли группу близкихъ между собой ассоціацій. Приходится снова браться за анализъ сообществъ и методичность изслѣдованія нарушается. Естественно, что при *практической* постановкѣ описанія сообществъ въ началѣ изслѣдованія при маршрутной работѣ легко поддаться предвзятой идеѣ сходства сообществъ и не замѣтить тѣхъ, нерѣдко скрытыхъ отъ поверхностнаго взгляда, отличій въ физикогеографическихъ условіяхъ мѣстообитанія, которые дѣлаютъ эти сообщества принципіально различными. Въ молодой литературѣ по русскому луговѣдѣнію есть сколько угодно примѣровъ этого «ложнаго сходства», ложная природа котораго такъ и осталась не вскрытою.

Послѣ сказаннаго, очевидно, что при описаніи мѣстности надо исходить не изъ растительности, но изъ мѣстообитаній.

Расчлененіе мѣстности на рядъ мѣстообитаній — первая задача изслѣдованія. не менѣе отвѣтственная, чѣмъ самое описаніе. Оно

предполагаетъ предварительную оцѣнку мѣстности и отдѣльныхъ пунктовъ ея въ физико-географическомъ отношеніи. Геологическое строеніе мѣстности, почвы ея, рельефъ, топографическое распредѣленіе отдѣльныхъ частей (пространственныя отношенія), условія увлажненія ихъ, микрорельефъ, положеніе района въ ряду сосѣднихъ, наконецъ, различія въ недавней исторіи ея покрова — все это служитъ основаніемъ для расчлененія мѣстности. Геологическая исторія и строеніе изслѣдуемаго района нерѣдко неодинакова въ различныхъ его частяхъ, которыя, слѣд., и выдѣляются. Въ каждой изъ нихъ, въ свою очередь, топографическое распредѣленіе отдѣльныхъ участковъ и формы поверхности выдѣляютъ: водораздѣлы, долины съ первыми и вторыми террасами, склоны и плато и т. д. Каждый изъ этихъ элементовъ дальше детализируется. На первой террасѣ долины выдѣляемъ части, расположенныя дальше и ближе отъ рѣки съ одной стороны, отъ основанія материковаго берега или второй террасы, если она есть, съ другой, т. к. жизненныя условія (почвы, характеръ увлажненія и т. д.) въ этихъ частяхъ не одинаковы. Эти новыя части въ свою очередь позволяютъ различать внутри каждой изъ нихъ участки съ различной степенью увлажненія, зависящей или отъ расположенія въ рельефѣ (участки высокіе, низкіе...), или отъ характера почвы (болѣе минеральная, болѣе торфянистая и т. д. почвы). Наконецъ, участки, повидимому, весьма сходные могутъ имѣть различія историческаго характера, отражающіяся въ свою очередь на условіяхъ физикогеографическихъ. На одномъ изъ нихъ былъ пожаръ лѣса недавно, на другомъ — давно, на третьемъ — его совсѣмъ не было; этотъ участокъ луга служитъ для выгона, другой — служилъ нѣкогда и т. д.

Такъ постепенно мы всматриваемся все ближе въ раскинувшійся передъ глазами пестрый физикогеографическій комплексъ и, наконецъ, понимаемъ его, какъ совокупность физикогеографическихъ рядовъ мѣстообитаній. Каждый изъ нихъ является экологическимъ рядомъ, т. к. каждому мѣстообитанію сопутствуетъ сообщество той или иной ассоціаціи. Поэтому и великъ соблазнъ начинать описаніе мѣстности съ описанія ассоціацій.

Каждый физ.-геогр. рядъ мѣстообитаній представляетъ ни что иное, какъ анализъ типа мѣстообитаній. Поэтому рядъ: «долина — склонъ материковаго берега — водораздѣльное плато», не есть еще физ.-геогр. рядъ мѣстообитаній и ограничиваться имъ въ расчлененіи мѣстности нельзя. Мы видѣли, что въ развитой долинѣ наблюдается самое меньшее три физ.-геогр. ряда, свои ряды имѣются и въ склонѣ, а тѣмъ болѣе на водораздѣльномъ плато. Значитъ, названные три топографическіе элементы не только не ряды, но даже не типы мѣстообитаній, а группы типовъ.

Приступая къ описанію мѣстообитанія, какъ суммы физ.-геогр. условій, необходимо прежде всего помнить о его сосѣдяхъ, о мѣстообитаніяхъ, расположенныхъ рядомъ съ нимъ, или кругомъ. Участокъ, не оріентированный по отношенію къ сосѣднимъ — балластъ въ описаніи, скорѣе вредный, чѣмъ приносящій ничтожную пользу. Лучше всего оріентировать его въ отношеніи всѣхъ другихъ членовъ ряда, къ которому онъ относится, указать его мѣсто въ ряду. Мыслимы — и въ практикѣ маршрутныхъ изслѣдованій часто встрѣчаются — такіе участки, лежащіе изолированно, которыхъ нельзя поставить въ связь ни съ однимъ изъ сосѣднихъ. Всюду въ стороны отъ него наблюдается такой рѣзкій скачекъ физ.-геогр. условій, что «ряда» нѣтъ, т. е. нѣтъ постепеннаго наростанія одного (или однихъ) и уменьшеніе другого (или другихъ) факторовъ. Напр., маленькій, совершенно однородный песчаный намывъ въ видѣ узкой полоски, съ рѣдкой растительностью, у подножія высокаго обрывистаго коренного берега, на которомъ растетъ еловый лѣсъ. Всѣ физ.-геогр. элементы этихъ двухъ «сосѣднихъ» мѣстообитаній — различны. Опишемъ, однако, тотъ и другой въ отдѣльности — и пойдемъ дальше. Мы можемъ встрѣтить дальше подобныя же полоски новѣйшихъ аллювіевъ, но болѣе широкія, съ расчлененнымъ рельефомъ, въ которомъ участки, подобные только что описанной полоскѣ, занимаютъ совершенно опредѣленное положеніе среди сосѣднихъ. Одинъ рядъ — установленъ. Съ другой стороны, коренные берега мѣстами не такъ обрывисты, замѣнены склонами, отдѣльные пункты которыхъ представляютъ различныя мѣстообитанія. Среди нихъ есть участки, вполнѣ подобные описанному раньше въ видѣ случайной площадки надъ обрывомъ коренного берега — и они связаны съ сосѣдними въ свой физ.-геогр. рядъ. Такимъ образомъ, оба участка оріентируются не только топографически (статически), но и физико-географически (динамически) путемъ сравненія ихъ съ подобными же, но иначе сопоставленными. Чѣмъ больше будетъ описано различныхъ сопоставленій, тѣмъ правильнѣе можно будетъ указать мѣсто для каждой ассоціаціи въ ея ряду.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, между прочимъ, что т. наз. маршрутное изслѣдованіе не требуетъ обязательнаго рекогносцировочнаго обслѣдованія въ смыслѣ поверхностнаго осмотра въ короткое время всего района. Послѣдовательное, на протяженіи маршрута, описаніе отдѣльныхъ частей района даетъ матеріалъ для выясненія, путемъ сопоставленій и сравненій, суммы всѣхъ мѣстообитаній въ ихъ закономѣрномъ распредѣленіи.

Итакъ, описывая одно за другимъ встрѣчающіеся при маршрутномъ изслѣдованіи участки, мы стремимся прежде всего выяснить ихъ положеніе въ томъ или другомъ физ.-геогр. ряду. Отмѣчаемъ, поэтому,

всѣ мѣстообитанія, ихъ окружающія, и замѣчаемъ, не сказывается ли на описываемомъ участкѣ вліяніе его сосѣдей. Напр., въ описаніи участка, расположеннаго въ ложбинѣ, должна быть указана его удаленность отъ склоновъ долины, отмѣченъ, хотя бы въ общихъ чертахъ, характеръ склоновъ (крутой, отлогій) и сосѣднихъ плато (почва, равнинность, лѣсистость и т. п.). Въ случаѣ сплошного изслѣдованія часто можно ограничиться ссылкой на участки, уже описанные раньше, съ которыми то или другое изъ сосѣднихъ мѣстообитаній оказывается сходнымъ, или же описывать по очереди всѣ участки, если подобныхъ имъ не описано, или описано недостаточно. Но теперь очень распространены частичныя изслѣдованія, напр. только луговъ, или лѣсовъ, или болотъ какой нибудь губерніи.

Въ этихъ случаяхъ, отмѣчать сосѣдство и характеръ окружающихъ не-луговыхъ, не-лѣсныхъ и т. д. мѣстообитаній совершенно необходимо, чтобы опредѣлить мѣсто тѣхъ и другихъ въ общей ткани физ.-геогр. комплексовъ района.

Затѣмъ, описываемый участокъ въ ложбинѣ можетъ обнаруживать явную зависимость отъ сосѣднихъ мѣстообитаній: образованіе тумановъ и выпаденіе росы, выходъ грунтовыхъ водъ изъ подъ склоновъ, заболачиваемость, иногда засоленность, застаиваніе воды и т. д. Отмѣчается далѣе, не замѣтно ли на немъ вліяніе другихъ сосѣднихъ физ.-геогр. агентовъ: близость по рѣкѣ пойменныхъ участковъ опредѣленнаго уровня связана съ опредѣленнымъ воздѣйствіемъ на него рѣки (сильное заливаніе, обильные наносы, увеличенный дренажъ и т. д.); на полянѣ въ лѣсу участки ближайшіе къ стѣнѣ лѣса обнаруживаютъ иногда отличія отъ болѣе удаленныхъ (затѣненіе, лѣсная подстилка и пр.). Отмѣчается, расположенъ-ли участокъ и его сосѣди (всѣ, или нѣкоторые, и какіе именно) на водораздѣлѣ (на гребнѣ, ближе къ долинѣ и т. д.), или въ долинѣ (въ какой поперечной и высотной зонахъ ея), или на второй террасѣ (какъ близко отъ краевъ ея), или на делювіальномъ склонѣ (при основаніи, на вершинѣ...), въ обрывѣ той или другой террасы и т. д. Въ отношеніи рельефа—занимаетъ ли онъ плакорное положеніе, или имѣетъ уклонъ (крутизна его и направленіе въ сторону какого мѣстообитанія?), на днѣ ли онъ ложбины и пр. Въ отношеніи микрорельефа самого участка: комплексность, кочковатость (размѣръ, форма и распространенность кочекъ, ихъ происхожденіе, отличіе въ увлажненіи...).

Какой бы новый штрихъ ни прибавляли мы къ характеристикѣ мѣстообитанія, мы должны каждый разъ спрашивать себя: насколько въ этомъ отношеніи нашъ участокъ сходенъ и различенъ съ окружающими, насколько похожъ или чѣмъ отличается отъ прежде описанныхъ, повидимому, ему подобныхъ, но находившихся въ другихъ

отношеніяхъ къ своимъ сосѣдямъ. Постоянное сравненіе—должно быть психологическимъ состояніемъ изслѣдователя, постоянно отражающимся въ описаніи. Только тогда и можно дать представленіе объ участкѣ, какъ о звенѣ въ связной цѣпи, а не какъ о чемъ-то обособленномъ и самодовлѣющемъ. Представленіе о связи, динамическое представленіе, даетъ смыслъ статическимъ описаніямъ. Безъ чего всѣ они превращаются въ блѣдные «случаи».

Идея сравненія опредѣляетъ для каждаго отдѣльнаго описанія границы, содержаніе и объемъ физ.-геогр. характеристики. Это относится и къ описанію почвы, которымъ заканчивается характеристика мѣстообитанія. При описаніи почвы нѣтъ необходимости подражать почвовѣду во всѣхъ деталяхъ его «спеціальныхъ» описаній; можно не имѣть представленія о тонкостяхъ его терминологіи въ области строенія и структуры почвы. Но необходимо имѣть представленіе о горизонтахъ почвы, о типахъ почвъ и т. д., чтобы замѣтить различія въ морфологіи сравниваемыхъ почвенныхъ разрѣзовъ. Наоборотъ, весьма мало цѣнны даже детальнѣйшія описанія почвы, если участокъ разсматривается внѣ связи его съ другими, т. к. нельзя тогда оцѣнить значеніе тѣхъ или иныхъ качествъ почвы. Детали при описаніи почвы, конечно, желательны, а часто и необходимы, но для этого можно взять образцы горизонтовъ почвы и впослѣдствіи поручить спеціалистамъ производство ихъ анализовъ. Идеей же сравненія надо руководиться и при выемкѣ этихъ образцовъ почвы. Можно взять образцы со всего множества описанныхъ участковъ, и если ихъ анализы будутъ произведены, это будетъ очень цѣнный вкладъ... въ почвовѣдѣніе, но ботанико-географу только часть ихъ окажется необходимой.

То же можно сказать и про описанія геологіи участка. И здѣсь отъ изслѣдователя требуется быть въ достаточной степени геологомъ: предварительное литературное знакомство съ геологіей района [1]), умѣнье самому оріентироваться, замѣтивъ различія въ геологическомъ прошломъ и въ геологическомъ строеніи отдѣльныхъ мѣстностей. Извѣстно, что для ботанической *географіи* района недостаточно установить напр. присутствіе сосновыхъ лѣсовъ *на песчаныхъ почвахъ*, или *на скалахъ*. Чтобы глубже прослѣдить закономѣрность въ распредѣленіи ихъ, надо еще прибавить—на какихъ пескахъ? на какихъ скалахъ? На аллювіальныхъ ли песчаныхъ наносахъ, на дюнахъ ли, или на пескахъ напр.

---

[1]) Знакомство съ разнообразной литературой по району изслѣдованія должно, конечно, предшествовать маршрутному описанію. Кромѣ работъ, прямо касающихся физической географіи района, много полезныхъ свѣдѣній даютъ и результаты статистическихъ изслѣдованій, историческихъ изысканій, этнографическіе очерки и т. п. Предварительное изученіе района облегчаетъ выборъ цѣлесообразнаго направленія маршрутовъ и ихъ послѣдовательности.

послѣ-ледниковыхъ; на скалахъ гранитныхъ, или на известнякахъ того или иного возраста? Описаніемъ почвы заканчивается характеристика мѣстообитанія.

Идеей сравнительной оцѣнки опредѣляются, далѣе, и пріемы описанія растительнаго покрова участка.

Слѣдуетъ отмѣтить прежде всего необходимость передачи непосредственнаго впечатлѣнія отъ растительности. Если это травостой на лугу или въ степи, его характеристика обычными терминами (высокій, густой, цвѣтистый, монотонный, равномѣрный, пятнистый и пр.) имѣетъ значеніе, какъ физіономическая характеристика, дающая живое представленіе о растительности читателю. Мнѣ доводилось убѣждаться, какъ изъ своего опыта, такъ изъ наблюденій надъ другими, что физіономическое описаніе сообщества скорѣе позволяетъ узнавать его впослѣдствіи въ природѣ, чѣмъ сухой. хотя бы и весьма тщательный анализъ растительной массы, теряющій для не-специалиста все свое живое содержаніе. Физіономическая характеристика должна включать въ себя опять таки *сравненіе* участка съ другими. Въ нее же входитъ отчасти и видовой составъ и степень распространенности: мы говоримъ о преобладаніи такихъ-то растеній, что они образуютъ «фонъ», что такія-то, наоборотъ, встрѣчаются рѣдко, или группами и т. д. Есть и фенологія: цвѣтистость луга зависитъ отъ цвѣтенія главнымъ образомъ такихъ-то растеній, тогда какъ другія находятся только въ вегетативномъ состояніи, третьи — съ плодами и т. д. — отмѣчая при этомъ только физіономически характерныя растенія. Точно также характеризуемъ ярусность. Высоту ярусовъ, какъ величину легко опредѣляемую (приблизительно), включаемъ сюда же. Физіономическая характеристика должна включать въ себя опять таки *сравненіе* участка съ другими. Благодаря сравненію замѣчаются особенности покрова, наиболѣе для него характерныя.

Послѣ физіономической характеристики слѣдуетъ болѣе детальное описаніе живого покрова, и прежде всего, опредѣленіе степени участія въ покровѣ отдѣльныхъ видовъ растеній. Общеизвѣстна шкала Друде, всего чаще употребляемая нашими ботанико-географами (soc., cop.[3], cop.[2], cop.[1], sp., sol., gr.). Часто употребляется система балловъ въ разныхъ варіаціяхъ. Иные предпочитаютъ болѣе точныя разграниченія, какъ напр. Высоцкій, который вмѣсто *soc.*, *cop.*, и др. употребляетъ 5-балльную оцѣнку, *sol.* расчленяетъ на *p.*, т. е. paululum (малое распространеніе), *n*, т. е. nonnihil (единичное), *un.*, т. е. unice (1—2 экз.), а вмѣсто *gr.* пишетъ *m* (massoliter). Лучше употреблять русскіе: обильно, разсѣяно, разбросано, изрѣдка, рѣдко, единично, группами, съ обозначеніями промежуточными (об. разс., изр. р., и т. п.).

Безразлично, въ сущности, какими обозначеніями пользоваться, тѣмъ болѣе, что возможенъ личный коэффиціентъ. Замѣтно, однако, что разграниченіе «по Друде» менѣе разработано, и на практикѣ оно, по моему, недостаточно.

Существуютъ мнѣнія (Пачоскій, Раменскій), что какъ бы ни была разработана система подобныхъ субъективныхъ оцѣнокъ, она все же не можетъ дать истиннаго представленія о распространенности растенія именно потому, что она субъективна. Врядъ ли, однако, при маршрутномъ изслѣдованіи, охватывающемъ обыкновенно значительную площадь, возможны болѣе объективные способы учета, какіе употребляются при стаціонарныхъ изслѣдованіяхъ. Но и помимо этого соображенія, такъ ли опасенъ субъективизмъ обозначеній, подобныхъ только что перечисленнымъ? Это навѣрное такъ, если изслѣдованіе ведется слѣдующимъ, широко распространеннымъ, почти трафаретнымъ, пріемомъ. Изслѣдователь замѣчаетъ рядъ сообществъ, входящихъ, по его мнѣнію, въ одну ассоціацію. Онъ останавливается на одномъ изъ нихъ, по его мнѣнію, типичномъ, выдѣляетъ затѣмъ на его площади «пробную площадку»—типичный, по его мнѣнію, участочекъ этого участка, и сортируетъ растенія, на немъ обитающія, въ группы *soc.*, *cop.*, и т. д. Затѣмъ онъ продѣлываетъ то же съ «типичнымъ» сообществомъ другой ассоціаціи.

При такомъ пріемѣ, изъ каждаго описанія можно заключить только, что одни растенія распространены больше, другія меньше, въ разныхъ степеняхъ, причемъ на субъективизмъ любой оцѣнки нѣтъ никакой поправки. Больше того, гдѣ гарантія, что, скажемъ, *sparse*, какъ субъективная оцѣнка распространенности даннаго растенія въ одной ассоціаціи, вполнѣ соотвѣтствуетъ *sparse* того же растенія въ другой ассоціаціи? Думаю, что такой гарантіи нѣтъ, зная, какъ иногда сегодня склоненъ бываешь счесть за *рѣдкое* то растеніе, которое вчера здѣсь же обозначилъ *изрѣдка*.

Другое дѣло, когда соблюдена заповѣдь многократности описаній, т. е. когда описанъ цѣлый рядъ сообществъ одной и той же ассоціаціи. Въ каждомъ изъ нихъ есть вполнѣ субъективная оцѣнка распространенности даннаго вида въ сравненіи съ другими. Но когда имѣемъ рядъ подобныхъ оцѣнокъ, получается средняя норма распространенности вида въ сравненіи съ другими. Возможность установленія этой средней нормы, уменьшающей субъективность пропорціонально количеству описаній—и есть поправка на субъективность, которая даже при отсутствіи личнаго коэффиціента примиряетъ съ субъективизмомъ подобныхъ оцѣнокъ. При этомъ остается оговорка «въ сравненіи съ другими», но именно на такомъ лишь, не абсолютномъ, а относительномъ опредѣленіи мѣста для даннаго растенія среди прочихъ

я и настаивалъ. Неточность субъективныхъ оцѣнокъ, несомнѣнно, склонны преувеличивать. Мнѣ пришлось, между прочимъ, убѣдиться, что анализы численности, вѣса и объема, періодически повторяемые на одной изъ луговыхъ станцій въ Симбирской губ., ничуть не противорѣчатъ также періодически имъ предшествующимъ субъективнымъ оцѣнкамъ. Такимъ образомъ, цѣлесообразность другихъ, болѣе сложныхъ способовъ учета распространенности при маршрутномъ изслѣдованіи, болѣе чѣмъ сомнительна. При описаніи живого покрова я считаю необходимымъ перечислять всѣ растенія даннаго сообщества, какъ бы незначительной ни казалась роль нѣкоторыхъ изъ нихъ. Сужденіе о значительности или незначительности обыкновенно можно получить лишь послѣ изученія и сравненія многихъ сообществъ, принадлежащихъ къ разнымъ ассоціаціямъ. Можетъ оказаться, что иное растеніе, растущее въ одномъ мѣстѣ, повидимому, «случайно», упорно продолжаетъ быть такимъ же «случайнымъ» въ цѣломъ рядѣ сообществъ, и тогда невольно думаешь, что это вовсе не такъ ужъ «случайно». Наконецъ, дѣйствительно «случайное» растеніе обыкновенно наталкиваетъ на какой нибудь новый штрихъ въ характеристикѣ сообщества, или же мѣстообитанія. Имѣетъ значеніе и порядокъ расположенія видовъ въ спискѣ. Обыкновенно, при обозначеніяхъ распространенности, напр. по Друде,—сперва выписываютъ (въ каждомъ ярусѣ отдѣльно) всѣ растенія подъ знакомъ *soc.*, потомъ *cop.*[3] и т. д. Раціональность такого распредѣленія можно оспаривать. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, по крайней мѣрѣ. напр. на участкѣ луга, покровъ котораго представляетъ извѣстное соотношеніе между злаками и не-злаками было бы, на мой взглядъ, раціональнѣе этотъ порядокъ примѣнять отдѣльно для злаковъ и отдѣльно для не-злаковъ.

Съ точки зрѣнія цѣлесообразности приходится обсуждать и размѣръ участія въ описаніи фенологическихъ отмѣтокъ. Извѣстна разработанная система этихъ отмѣтокъ напр. у Янаты. У Г. Н. Высоцкаго находимъ («Ергеня» напр.) при спискахъ, составленныхъ во время маршрутнаго описанія, замысловатыя комбинаціи символовъ, обозначающихъ фазы развитія растенія. Цѣлесообразно это? Думаю, что нѣтъ какъ и всякая деталь въ статическомъ моментѣ, разъ намъ остается неизвѣстнымъ, насколько она характерна для ассоціаціи. А это неизвѣстно, такъ какъ описано лишь одно или немногія сообщества нѣкоторой ассоціаціи, безъ сравненія состоянія растенія въ это же время въ сообществахъ другихъ ассоціацій и безъ выясненія, какое мѣсто занимаетъ этотъ статическій моментъ во всемъ періодѣ вегетаціи. Если главное въ описаніи—сравнительный элементъ, то при маршрутномъ изслѣдованіи я считаю болѣе предпочтительнымъ жертвовать скорѣе большой детализаціей описанія, чѣмъ количествомъ описаній.

Подобная детализація технически возможна только при стаціонарномъ изслѣдованіи, иначе же она вредитъ многократности описаній. Въ частности, детализація въ области фенологіи, конечно, дѣло фитосоціологіи, а не ботанической географіи. Въ бот.-геогр. описаніи *достаточно* ограничиться отмѣтками, характеризующими сравнительное состояніе сообществъ въ данное время. Если, напр., на кочкѣ данный видъ находится въ вегетативномъ состояніи, а между кочками—въ цвѣтущемъ, это необходимо отмѣтить, какъ проявленіе на кочкѣ неподходящихъ для растенія жизненныхъ условій. Вегетативное состояніе—тогда какъ въ другомъ мѣстѣ растеніе цвѣтетъ, угнетенность—при нормальномъ ростѣ на сосѣднихъ мѣстообитаніяхъ въ это же время, и вообще *отрицательное* состояніе растенія отмѣчать необходимо, какъ и случаи особенно буйнаго роста и т. п. Этого достаточно, т. к. извѣстны элементы господствующіе и угнетенные. И это необходимо, т. к. отмѣчены возможности, которыя находятся въ данномъ сообществѣ въ угнетенномъ, какъ бы скрытомъ состояніи.

Весьма важной частью описанія слѣдуетъ признать описаніе подземнаго яруса (ярусовъ) растительности. При описаніи почвы замѣчается, насколько глубоко проникаютъ корни отдѣльныхъ растеній, на какой глубинѣ ихъ больше всего. Особенно цѣнно было бы раздѣлять растенія участка на основаніи различій въ ихъ подземныхъ частяхъ и способахъ ихъ вегетативнаго размноженія, пользуясь для этого, напр. группами, установленными Высоцкимъ (см. «Ергеня»).

Сравненіе растительности участка съ сосѣдними сообществами должно быть широко проводимо. При наличности постепеннаго перехода одного сообщества въ другое, сосѣднее, отмѣчаются фазы этого перехода, постепенное порѣдѣніе и исчезаніе однихъ видовъ, учащеніе другихъ и т. д. При каждомъ описаніи полезно имѣть мѣсто для всякаго рода замѣчаній, сравненій, предположеній и т. д., вызываемыхъ какими нибудь особенностями живого покрова, совершенно также, какъ это было при характеристикѣ мѣстообитанія. Помимо вліянія на сообщество сосѣдней растительности, здѣсь отмѣчаются прямыя или косвенныя вліянія человѣка: слѣды пожаровъ въ лѣсу и ихъ давность, бывшая нѣкогда вспашка (когда именно?), выпасъ скота и т. п. Развитіе мохового покрова, накопленіе мертвой подстилки и составъ ея, также входятъ въ описаніе.

Иногда рекомендуется на мѣстѣ же присоединять къ описанію названіе ассоціаціи, къ которой принадлежитъ описываемое сообщество. Конечно, это далеко не всегда возможно, особенно въ началѣ маршрутнаго изслѣдованія, когда, при разнообразіи встрѣчаемыхъ сообществъ, еще не составилось сужденіе о категоріяхъ ихъ.

Тѣмъ не менѣе, стремленіе дать имя описанному сообществу тутъ же, на мѣстѣ, очень полезно, т. к. заставляетъ сравнивать различныя сообщества. Необходимо только при этомъ помнить, что окончательныя границы и названіе ассоціація получитъ лишь въ концѣ изслѣдованія, на основаніи изученія всѣхъ описаній. Еще не установлены принципы номенклатуры ассоціацій. Чаще всего ассоціація называется по преобладающимъ растеніямъ. Смѣю думать, что подобная номенклатура не раціональна. Во всякомъ случаѣ, вопросъ о номенклатурѣ ассоціацій —совершенно открытый.

Для картографіи ассоціацій района маршрутное изслѣдованіе можетъ кое-что дать. Если имѣется подробная карта района, то при масштабѣ ея не свыше 1 версты въ дюймѣ можно во многихъ пунктахъ нанести по крайней мѣрѣ самыя крупныя ассоціаціи. При отсутствіи такихъ картъ, не безполезны глазомѣрныя съемки отдѣльныхъ небольшихъ мѣстностей, съ нанесеніемъ распространенныхъ здѣсь сообществъ. Большаго отъ маршрутнаго изслѣдованія не приходится требовать.

Заканчивая свои замѣчанія по поводу методики описанія, подчеркну еще разъ, что, каковы бы ни были его пріемы, значеніе описанія прямо пропорціонально степени, въ какой оно допускаетъ сравненіе участка съ другими. Сравнительность описаній дѣлаетъ ихъ цѣнными даже при отсутствіи деталей. Наоборотъ, описанія очень детальныя, но проведенныя внѣ идеи сравненія, представляютъ лишь ботанико-географическій соръ.

Протоколъ Годичнаго Собранія Русскаго Ботаническаго Общества 2-го февраля 1918 г.

Предсѣдательствовалъ Президентъ И. П. Бородинъ.

Главный Секретарь Н. А. Бушъ. Присутствовали члены: Афанасьева, Бахтинъ, Бедельянъ, Бриліантъ, Булавкина, Вальтеръ, Ганешинъ, Городковъ, Григорьевъ, Гюббенетъ, Доктуровскій, Дубянскій, Ивановъ, Л., Ивановъ, Н., Ильинскій, Исаченко, Комаровъ, Корсакова, Костычевъ, Львовъ, Любименко, Любицкая-Савичъ, Нелюбовъ, Новопокровскій, Петрушевская, Пигулевскій, Попова, Рихтеръ, Старкъ, Тильманъ, Траншель, Фихтенгольцъ, Щенниковъ, Шипчинскій, Юзепчукъ и 20 гостей.

1. И. П. Бородинъ произнесъ краткую рѣчь, въ которой коснулся переживаемыхъ тяжелыхъ событій, отразившихся на дѣятельности Общества, при чемъ призывалъ присутствующихъ сохранять самое важное—бодрость духа.

2. Собраніе почтило вставаніемъ память скончавшагося московскаго своего сочлена В. А. Дейнеги.

3. Главный Секретарь Н. А. Бушъ прочелъ слѣдующій краткій

Отчетъ о дѣятельности Русскаго Ботаническаго Общества за 1917 г.

Общество въ отчетномъ году состояло изъ 7 почетныхъ и 305 дѣйствительныхъ членовъ.

Совѣтъ Общества выработалъ Инструкцію Московскому Товарищу Президента и иногороднимъ членамъ Совѣта. Этой инструкціей учреждены фактически провинціальные отдѣлы Общества.

Общество имѣло въ отчетномъ году 3 засѣданія: 11 января съ докладомъ Гл. Секретаря о годичномъ и чрезвычайномъ собраніяхъ въ Москвѣ 16—19 декабря 1916 г., 22 февраля съ докладами О. А. Вальтера „Къ методикѣ водныхъ культуръ" и Н. А. Максимова (совмѣстно съ Л. Д. Фрей): „О вліяніи затѣненія и влажности почвы на транспираціонную способность растеній", и 3 мая съ докладами С. В. Юзепчука: „Къ флорѣ Тверской губ.", О. В. Троицкой: „Фитопланктонъ озера Селигера за іюнь и іюль 1916 г." и Н. П. Бородина: О работѣ П. А. Баранова „Матеріалы по эмбріологіи орхидныхъ". Всего было сдѣлано 6 сообщеній.

Постоянная Флористическая Комиссія имѣла 6 засѣданій. Ею выработана программа дѣятельности и въ значительной части своей исполнена. Сдѣлано 7 сообщеній: Б. Н. Городковымъ два: „Къ вопросу объ измѣненіи климата въ текущее время" и „Пятнистая тундра"; А. П. Шенниковымъ два: „Проектъ методики записей при изслѣдованіи растительныхъ сообществъ" и „О номенклатурѣ ассоціацій"; В. Н. Сукачевымъ два: „О русской терминологіи въ ученіи о растительныхъ сообществахъ" и „О терминологіи въ вопросѣ о смѣнѣ растительныхъ сообществъ; Н. А. Бушемъ одинъ: „О терминологіи въ флористической фитогеографіи".

Постоянная Комиссія по стаціонарному обслѣдованію растительности Россіи имѣла 4 засѣданія. Она выработала программу дѣятельности. Въ засѣданіяхъ комиссіи было сдѣлано 4 сообщенія: В. Н. Сукачевымъ, Ф. Н. Дингельштедтомъ, В. П. Кушниренко и А. И. Савенковой: „Изъ результатовъ стаціонарныхъ ботаническихъ изслѣдованій въ Семирѣченской области въ 1916 г."; А. П. Шенниковымъ: „О постановкѣ стаціонарныхъ фитосоціологическихъ изслѣдованій"; М. Г. Раменскимъ: „О детальныхъ изслѣдованіяхъ на лугахъ и болотахъ Воронежской губерніи"; В. Н. Сукачевымъ и А. П. Шенниковымъ: „Объ организаціи и осуществленіи стаціонарнаго изученія растительности Россіи".

29 марта 1917 г. вышла въ свѣтъ соединенная 3—4 книжка „Журнала Русскаго Ботаническаго Общества" за 1916 г.

Провинціальные отдѣлы Общества, подъ вліяніемъ переживавшихся событій, въ истекшемъ году, повидимому, функціонировали слабо. Свѣдѣнія получены лишь отъ членовъ Совѣта Е. Ф. Вотчала изъ Кіева, В. М. Арциховскаго изъ Новочеркасска и В. В. Сапожникова изъ Томска. Дѣятельность выразилась главнымъ образомъ въ привлеченіи новыхъ членовъ".

4. Казначей В. Н. Сукачевъ прочелъ отчетъ о состояніи финансовъ Общества:

Кассовый отчетъ Русскаго Ботаническаго Общества за время съ 24 марта 1916 г. по 1 января 1918 г.

ПРИХОДЪ.

Членскихъ взносовъ за 1916 г. отъ петроград. членовъ .	600	р.	— к.
" " " 1916 " " иногород. " .	1.104	"	— "
" " " 1917 " " петроград. " .	330	"	— "
" " " 1917 " " иногород. "	424	"	— "
Пожизненныхъ членскихъ взносовъ (9 чел.)	900	"	— "
Отъ подписки на „Журн. Русск. Бот. Об-ва" за I томъ	160	"	— "
" " " " " " " " II "	152	"	— "
Субсидія Министерства Народнаго Просвѣщенія . . .	6.000	"	— "
% по обл. $5^1/_2$% Военн. Займа 1916 г. (1.000 р. достоин.)	82	"	50 "
% по суммамъ на текущемъ счету за 1916 г.	30	"	09 "
За добав. число оттисковъ статей отъ А. А. Еленкина	13	"	— "
" " " " " " Л. И. Курсанова	6	"	— "
Итого .	9.801	р.	59 к.

РАСХОДЪ.

Покупка обл. $5^1/_2$% Военн. Займа 1916 г. (ном. ст. 1.000 р.)	973	р.	83 к.
Наборъ и печать 1—2 кн. I т. „Журнала Р. Б. О." .	984	"	23 "
" " " 3—4 " " " " " " " . .	2.114	"	75 "
Бумага для „Журнала Р. Б. О."	1.117	"	— "
Клише для 1—2 кн. I тома „Журнала Р. Б. О." . . .	125	"	88 "
" " 3—4 " " " " " " " . . .	55	"	79 "
" " 1—2 " II " " " " " . . .	270	"	80 "
Гонораръ за составл. рефер. и библіографіи для I тома „Журнала Русскаго Ботаническаго Общества" . . .	179	"	45 "
Расходы по устройству засѣданій	107	"	— "
Канцелярскіе и почтовые расходы	250	"	23 "
Переписчицамъ	50	"	— "
Итого . . .	6.228	р.	96 к.
На текущемъ счету въ Сибирскомъ Торг. Банкѣ . . .	3.563	"	61 "
Въ наличности	9	"	02 "
Итого . . .	9.801	р.	59 к.

Казначей В. Сукачевъ.

Члены Ревизіонной Комиссіи: В. Варлихъ, Л. Ивановъ.

5. Л. А. Ивановъ прочелъ слѣдующій

Актъ Ревизіонной Комиссіи.

Ревизіонная Комиссія въ составѣ ея членовъ Л. А. Иванова и В. К. Варлиха 14-го января 1918 г., обревизовавъ кассу за періодъ съ 24 марта 1916 г. по 1 января 1918 г., нашла, что кассовая книга ведется правильно, оправдательные документы всѣ въ наличности и въ порядкѣ и капиталъ состоитъ изъ: 1) одной облигаціи $5^1/_2$% Военнаго Займа 1916 г. номинальной стоимости въ 1000 р., 2) суммъ на текущемъ счету Сибирскаго Торговаго Банка въ размѣрѣ 3.563 р. 61 к. и 3) наличности въ кассѣ—9 р. 02 к.

В. Варлихъ. Л. Ивановъ.

6. Въ дѣйствительные члены избраны: Э. Л. Вольфъ, М. И. Выдрина, З. А. Канчавели, А. Г. Николаева, Г. В. Пигулевскій, Н. М. Тулайковъ, П. С. Эліасбергъ.

7. В. Н. Сукачевъ сдѣлалъ сообщеніе: „Біометрическія изслѣдованія *Chrysanthemum Leucanthemum* L. и *Chr. ircutianum* Turcz.“ Въ преніяхъ участвовали: Бородинъ, Ганешинъ, Городковъ, Любименко, Новопокровскій и Траншель.

8. Л. А. Ивановъ доложилъ: „Объ опредѣленіи испаренія на растеніи *in situ*“. Въ преніяхъ участвовали: Бородинъ. Городковъ, Любименко, Новопокровскій, Пигулевскій, Сукачевъ.

9. Л. А. Ивановъ сдѣлалъ сообщеніе: „О вліяніи температуры на разложеніе хлорофилла“. Въ преніяхъ приняли участіе: Городковъ и Любименко.

10. В. Л. Комаровъ сообщилъ: „Къ ученію о естественныхъ черенкахъ“. Въ преніяхъ участвовали: Ганешинъ, Л. А. Ивановъ и Новопокровскій.

Томъ 2. 1917. №. 1—2.

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

СОДЕРЖАНІЕ:

I. Оригинальныя статьи.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.
1918.

ИЗДАНЪ
25 марта 1918.

JOURNAL
DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQ[illegible] RUSS[illegible]

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
при Россійской Академіи Наукъ.

Издается Обществомъ по слѣдующей программѣ:

1) оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ Ботаники на русскомъ языкѣ съ французскимъ резюме, 2) обзоры по отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ, 3) рефераты новыхъ русскихъ и важнѣйшихъ иностранныхъ работъ, 4) библіографическій указатель по всѣмъ отраслямъ Ботаники, 5) хроника научной жизни, 6) личныя извѣстія, 7) приложенія (отчеты о дѣятельности Общества и т. п.). Восемь нумеровъ въ теченіе академическаго года, по 4—5 листовъ въ каждомъ *) Цѣна по подпискѣ **15** руб. въ годъ (**8** руб. за томъ I 1916 г.) Дѣйствительные (и почетные) члены, согласно § 7 Устава получаютъ всѣ изданія Общества безплатно.

Адресъ редакціи: Петроградъ, Академія Наукъ, Ботаническій Музей.

И. Бородинъ, Н. Бушъ, В. Комаровъ, С. Костычевъ, В. Сукачевъ (члены Совѣта Общества, составляющіе редакціонный Комитетъ).

Avis de la rédaction. Le «Journal» est l'organe de la «Société Botanique de Russie», nouvellement constituée et attachée à l'Académie des Sciences de Petrograd. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue française. Prix de l'abonnement pour la Russie **15**, pour l'Étranger **22** roubles Adresse: Petrograd, Musée Botanique de l'Académie des Sciences.

---

*) Согласно постановленію Совѣта Общества, въ виду тяжелыхъ условій печатанія, за 1917 годъ будетъ издано лишь 4 нумера.

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

Tome 2. 1917. № 1—2.

SOMMAIRE:

I. Articles originaux.

Томъ 2. 1917. №. 3—4.

ЖУРНАЛЪ РУССКАГО БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

СОДЕРЖАНІЕ:

I. Оригинальныя статьи.

II. Флористическія замѣтки.

VII. Приложенія.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.
1918.

ИЗДАНЪ 20 сентября 1918.

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

ЖУРНАЛЪ
РУССКАГО
БОТАНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
при Россійской Академіи Наукъ.

Издается Обществомъ по слѣдующей программѣ:

1) оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ Ботаники на русскомъ языкѣ съ французскимъ резюме, 2) флористическія замѣтки, 3) обзоры по отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ, 4) рефераты новыхъ русскихъ и важнѣйшихъ иностранныхъ работъ, 5) библіографическій указатель по всѣмъ отраслямъ Ботаники, 6) хроника научной жизни, 7) личныя извѣстія, 8) приложенія (отчеты о дѣятельности Общества и т. п.). Восемь нумеровъ въ теченіе академическаго года, по 4—5 листовъ въ каждомъ *). Цѣна по подпискѣ **15** руб. въ годъ (**8** руб. за томъ I 1916 г.). Дѣйствительные (и почетные) члены, согласно § 7 Устава, получаютъ изданія Общества безплатно.

Адресъ редакціи: Петроградъ, Академія Наукъ, Ботаническій Музей.

И. Бородинъ, Н. Бушъ, В. Комаровъ, С. Костычевъ, В. Сукачевъ (члены Совѣта Общества, составляющіе редакціонный Комитетъ).

Avis de la rédaction. Le «Journal» est l'organe de la «Société Botanique de Russie», nouvellement constituée et attachée à l'Académie des Sciences de Petrograd. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue française. Prix de l'abonnement pour la Russie **15**, pour l'Étranger **22** roubles. Adresse: Petrograd, Musée Botanique de l'Académie des Sciences.

---

*) Согласно постановленію Совѣта Общества, въ виду тяжелыхъ условій печатанія, за 1917 годъ будетъ издано лишь 4 нумера.

Отъ редакціи.

Рукописи для «Журнала» должны быть присылаемы въ окончательно обработанномъ видѣ и написаны четко, по возможности на машинкѣ, по старой орѳографіи и на одной сторонѣ листа. Корректура высылается авторамъ лишь въ Петроградѣ. Литературныя ссылки дѣлаются въ сноскахъ или въ отдѣльномъ нумерованномъ спискѣ со ссылками въ текстѣ на соотвѣтствующіе нумера. Фамиліи печатаются разрядкою и въ рукописи отмѣчаются прерывистою линіею; иностранныя передаются въ текстѣ русскими буквами по произношенію. Латинскія названія растеній выдѣляются курсивомъ (сплошная черта), авторы при нихъ не подчеркиваются. Жирный шрифтъ для заглавій отмѣчается двойной или тройной чертой. Въ виду дороговизны печатанія просятъ авторовъ быть возможно краткими и редакція сохраняетъ за собою право на нѣкоторыя, не имѣющія значенія, сокращенія. Въ текстѣ вводятся лишь немногія общепонятныя сокращенія (б. ч., б. или м., т. к., с.-хоз. или с.-х., с.-зап. или с.-з., С. и Ю. Америка), а въ литературныхъ ссылкахъ слѣдуетъ придерживаться принятыхъ въ предъидущихъ книжкахъ Журнала.

Оригинальныя статьи вообще не должны превосходить одного печатнаго листа; обязательно къ нимъ резюме на русскомъ или французскомъ языкѣ (не болѣе 1 страницы). Гонорара нѣтъ, но авторъ получаетъ 50 оттисковъ; большее число и при желаніи обложка, о чемъ должна быть помѣтка на рукописи, оплачиваются авторомъ. Мелкія флористическія замѣтки и т. п. не даютъ права на оттиски.

Рисунки должны доставляться на отдѣльныхъ листахъ исполненные тушью или черными чернилами на гладкой бѣлой бумагѣ, по возможности, штриховые, а не тѣневые и съ крупными буквами и цифрами въ расчетѣ на возможное уменьшеніе размѣра.

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE.

Tome 2. 1917. № 3—4.

SOMMAIRE:

I. Articles originaux.

II. Notes floristiques.

